Naturwissenschaften 6

Lehrerhinweise

Gymnasium

Rheinland-Pfalz

Klett

Autorinnen und Autoren: Manfred Bergau, Heinz Joachim Ciprina, Stephan Haas, Dr. Klaus Hell, Anke Méndez, Reinhard Peppmeier, Burkhard Schäfer, Charlotte Willmer-Klumpp
Unter Mitarbeit von: Marion Barmeier, Wolfram Bäurle, Anke Beuren, Irmgard Bohm, Eycke Fröchtenicht, Dr. Günter Ganz, Gerda Hagen, Wolfgang Heitland, Barbara Hoppe, Ute Jung, Rainer Knetsch, Johann Leupold, Claudia Lissé-Thöneböhn, Dr. Otfried Müller, Dr. Helmut Prechtl, Bernd Schäpers, Petra Schleusener, Dr. Hans-Jürgen Seitz, Karl-Heinz Sonntag, Eberhard Theophel, Dr. Bernd Thomas, Michael Wächter, Silva Wallaschek, Burkhard Weizel, Ulrike Wolf

1. Auflage

Von diesen Vorlagen ist die Vervielfältigung für den eigenen Unterrichtsgebrauch gestattet.
Die Kopiegebühren sind abgegolten.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis § 52 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische oder andere Wiedergabeverfahren nur mit Genehmigung des Verlages.
Auf verschiedenen Seiten dieses Werkes befinden sich Verweise (Links) auf Internet-Adressen. Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen. Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich die Betreiber verantwortlich. Sollten Sie daher auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Inhalte treffen, so bedauern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail davon in Kenntnis zu setzen, damit beim Nachdruck der Verweis gelöscht wird.

© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2010. Alle Rechte vorbehalten. www.klett.de

Entstanden in Zusammenarbeit mit dem Projektteam des Verlages
Herstellung: Corinna Härtel

Grafiken: Matthias Balonier, Lützelbach; Joachim Hormann, Stuttgart; Tom Menzel, Rohlsdorf; Gerhart Römer, Ihringen
Label- und Titelgestaltung: normaldesign GbR, Schwäbisch-Gmünd

Inhaltsverzeichnis

Sonne – Wetter – Jahreszeiten **5**

Die Sonne als Energielieferant 5
Werkstatt: Sonnenkollektoren 6
Schnittpunkt: Die Nutzung der Sonnenenergie 6
Impulse: Die Sonne als Motor des Wetters 7
Wetter und Klima 8
Temperaturen – überall anders 9
Werkstatt: Temperaturen messen und berechnen 9
Luftfeuchtigkeit – Wolken – Niederschläge 10
Werkstatt: Geräte für die Wetterbeobachtung 10
Werkstatt: Luftdruck – messen und erfahren 11
Werkstatt: Was die Luft bewegt 12
Die Entstehung von Wind 12
Impulse: Wetterbeobachtung und Wettervorhersage 13
Werkstatt: Wetterbeobachtung und -aufzeichnung 14
Schnittpunkt: Kreisläufe beim Wetter 14
Zeichen am Himmel 15
Wetterbericht und Wetterkarte 16
Tag und Nacht – das Jahr 17
Die Entstehung der Jahreszeiten 17
Impulse: Leben bei jedem Wetter 18
Überwinterungsstrategien der Tiere 19
Werkstatt: Geschützt wie ein Eisbär 19
Menschen schützen sich vor Hitze und Kälte 20
Werkstatt: Gute und schlechte Wärmeleiter 20
Werkstatt: Wir bauen ein Modellhaus 21
Werkstatt: Wasser verhält sich anders 21
Erfrieren Fische im Winter? 22
Eis – Wasser – Wasserdampf 22
Der Vogelzug 23
Schneeglöckchen – erste Frühlingsboten im Garten 24
Werkstatt: Energie aus der Zwiebel 24
Pflanzen im Sommer 25
Pflanzen im Herbst 25
Aufbau einer Blütenpflanze 26
Gewächshäuser 27
Werkstatt: Das Minitreibhaus 27
Schnittpunkt: Vorratshaltung in früherer Zeit 27
Infrarotstrahlung – die Wärmestrahlung 28
Gefahren durch die Sonnenstrahlung 28
Schlusspunkt 29

Geräte und Maschinen im Alltag **30**

Impulse: Vom Faustkeil zum Mixer 30
Der Hebel – ein praktischer Helfer 31
Werkstatt: Versuche zum Hebel 31
Impulse: Wie funktioniert das? 32
Werkstatt: Welche Münzen zieht der Magnet an? 33
Werkstatt: Die magnetische Wirkung 33
Werkstatt: Die magnetischen Polgesetze 34
Dem Magnestismus auf der Spur 34
Werkstatt: Der einfache Stromkreis 35
Elektrische Geräte richtig anschließen 35
Leiter und Nichtleiter 36
Glühlampe und Fassung –
Leiter und Isolatoren in Aktion 36
Wege für Strom und Daten 37
Wie funktioniert die Fahrradbeleuchtung? 37
Schaltplan und Schaltzeichen 38
Werkstatt: Schalter selbst gebaut 38
Reihen- und Parallelschaltung von Lampen 40
Werkstatt: Elektrischer Strom – ein Alleskönner 41
Elektromagnete 42
Werkstatt: Elektrische Magnete im Test 42
Werkstatt: Bimetall 43
Elektrische Geräte sind Energiewandler 44
Schnittpunkt Energie – ein kostbares Gut 45
Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang
mit dem elektrischen Strom 46
Schlusspunkt 47

Die Stoffe um uns herum **50**

Impulse: Stoffe 50
Werkstatt: Sprudel, Brause und Früchtetee 51
Werkstatt: Stoffe prüfen und ordnen 51
Einfache Stoffuntersuchungen 52
Werkstatt: Entscheidung im Stromkreis 52
Werkstatt: Da löst sich etwas 53
Die Löslichkeit 53
Werkstatt: Umgang mit dem Gasbrenner 54
Werkstatt: Schmelz- und Siedetemperatur 55
Werkstatt: Weißen Stoffen auf der Spur 56
Die Stoffeigenschaften der Metalle 57
Werkstatt: Wir untersuchen Kunststoffe 58
Werkstatt: Die Wirkung gefährlicher Stoffe 59
Gefährliche Stoffe 59
Schnittpunkt: Hausbau – früher und heute 60
Schnittpunkt: Wärmedämmung 60
Impulse: Was steckt in der Cola? 61
Das steckt in der Nahrung 62
Schnittpunkt: Gemischtes, fix und fertig 62
Werkstatt: Gemische selbst herstellen 63
Stoffgemische und Reinstoffe 64
Werkstatt: Einfache Trennverfahren für Lebensmittel 65
Werkstatt: Wir filtrieren und dampfen ein 65
Werkstatt: Wir entwickeln eine Destillationsapparatur 66
Trinkwasser durch Destillation 66
Impulse: Ressource Wasser 67
Es gibt viel zu klären 68
Stofftrennung durch Chromatografieren 69
Werkstatt: Naturfarben und Lebensmittelfarben 69
Schnittpunkt: Ist Müll Abfall oder Rohstoff? 70
Werkstatt: Papier schöpfen 71
Impulse: Feuer und Flamme 72
Werkstatt: Wie schnell rostet Eisen? 73
Werkstatt: Kartoffelpuffer und Apfelmus 74
Schlusspunkt 75

Körper und Gesundheit **78**

Startseite 78
Impulse: Ernährung 79
Gesunde Ernährung – aber wie? 80
Nahrungsmittel – eine wichtige Energiequelle 81
Werkstatt: Den Nährstoffen auf der Spur 81
Vitamine – lebenswichtig! 82
Mineralstoffe, Spurenelemente und Ballaststoffe –
es geht nicht ohne sie! 82
Ein gesunder Start in den Tag 83
Kochzutaten früher und heute 84
Gefährliche Fehlernährung? 84
Schnittpunkt: Ess-Störungen 85
Wo bleibt die Nahrung? 86
Atmen heißt leben 87
Herz-Kreislaufsytem 88
Werkstatt: Der Pulsschlag 89
Rauchen – freiwillige Vergiftung 89
Fitness ist in! 90
Schnittpunkt: Leistungs- und Breitensport 90
Impulse: Eine neue Zeit beginnt 91
Immer mehr Gefühle bestimmen dein Leben 93

Inhaltsverzeichnis

Jungen werden zu jungen Männern	94
Mädchen werden zu jungen Frauen	95
Körperpflege ist wichtig	96
Dein Körper gehört dir!	97
Verschiedene Formen der Sexualität	98
Ein neuer Mensch entsteht	99
Ein neuer Mensch kommt auf die Welt	100
Schlusspunkt	101
Basiskonzepte	**103**
System	103
Energie	104
Stoff und Teilchen	105
Entwicklung	106

Sonne – Wetter – Jahreszeiten

Die Sonne als Energielieferant (S. 10/11)

Aufgaben

1 Wolken, Dunst und Nebel können die Lichtmenge deutlich vermindern. Ein gutes Beispiel sind hier heraufziehende Gewitter.
Vermindert wird auch die Infrarotstrahlung bzw. Wärmestrahlung. Das heißt, dass es an an nebligen und wolkigen Tagen kühler ist.
Die Abnahme der UV-Strahlung ist nur mit geeigneten Messmethoden nachweisbar.

2 Kohle, Erdöl und Erdgas konnten von ihrem Ursprung her nur durch Sonnenstrahlung entstehen. Die Wälder, aus denen später Kohle entstand und die Meerestierchen, aus denen später Erdöl und Erdgas entstanden, brauchten zum Wachsen und Leben die Energie von der Sonne. Beim Verbrennen dieser Energieträger wird die gespeicherte Energie wieder frei.

3 Das Wasser im Speichersee fällt durch Fallrohre herunter. Durch den Wasserdruck dreht sich die Turbine. Die Turbine treibt den Generator an. Dadurch wird Strom erzeugt.

4 Aus der Abbildung kann man entnehmen, dass ein Teil der im Haushalt verwendeten elektischen Energie über den Umweg über Wasser- und Windkraft von der Sonne stammt.

5 Der Windpark soll dort entstehen, weil auf dem offenen Meer der Wind ungebremst bläst und damit die Rotorblätter der Windkraftanlagen stark gedreht werden.

6 Nachwachsende Rohstoffe sind die Rohstoffe, die in kurzer Zeit nachwachsen wie z. B. Holz, Getreide, Raps usw.

Werkstatt: Sonnenkollektoren (S. 12)

Versuche

1 Ein Marmeladenglas als Wärmespeicher
Das schwarze Glas absorbiert die Sonnenstrahlung stärker und erwärmt sich deshalb schneller.

2 Bau eines Sonnenkollektors
Damit man ein möglichst gutes Ergebnis erzielt, darf das Wasser nicht zu schnell durch den Kollektor laufen. Das erreicht man mit einem möglichst langen und dünnen Schlauch. Solche Schläuche können in Baumärkten gekauft werden.
Das Gefälle sollte auch nur so groß sein, dass das Wasser gerade eben fließt. Je langsamer die Durchfließgeschwindigkeit ist, desto wärmer kann das Wasser werden.

Schnittpunkt: Die Nutzung der Sonnenenergie (S. 13)

Aufgaben

1 Diese Aufgabe kann ein Schüler/in übernehmen, um dann gemeinsam die Berechnungen in der Klasse vorzunehmen.

2 Im Internet kann der Schüler unter dem Stichwort „Sonnenkraftwerk“ recherchieren.

Sonne – Wetter – Jahreszeiten

Impulse: Die Sonne als Motor des Wetters (S. 14/15)

Aufgabe

Lebensspender Sonne
- Hier kann u.a. Internetrecherche weiterhelfen.

- Die Erde bekäme kein Licht mehr, Pflanzen würden nicht mehr wachsen. In sehr kurzer Zeit wäre die Erde „ausgekühlt“, das Wasser würde (wie an den Polen) vereisen. Leben wäre nicht mehr möglich.

- Hier bietet es sich auch an, Informationplakate zu erstellen.

Die sonnenbetriebene Wettermaschine
- Die Zeichnung oben mit den unterschiedlichen „Zahnrädern“ kann als Muster dienen.

- Der Kreislauf des Wassers ist auf der Schnittpunkt-Seite „Kreisläufe beim Wetter“ dargestellt.

An jedem Tag, in jedem Jahr, sonnenfrisch im Supermarkt
- Da die Jahreszeiten auf der Nord- und Südhalbkugel unterschiedlich sind, können heute mit den modernen Transportmitteln Obst und Gemüse jederzeit zu uns transportiert werden.

Jahreszeitliche Unterschiede
- Eine Tabelle mit den Spalten „Tageslänge“ und „Temperaturen“ kann bei der Verschriftlichung helfen. Temperaturen können durch unterschiedliche Farben (hellblau, dunkelblau, hellrot, dunkelrot) dargestellt werden.

- In den Tropen gibt es keine Jahreszeiten. Typisch ist dort, dass die Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht liegen und nicht über das Jahr verteilt.

- Auf der Südhalbkugel sind die Jahreszeiten zu denen auf der Nordhalbkugel um ein halbes Jahr versetzt. Beispiel: Nordhalbkugel Frühling, Südhalbkugel Herbst.

- Dazu kann eine Styroporkugel mit einem Holzspieß durchbohrt werden. Ein Schüler hält die Kugel (schräg) hoch, ein anderer beleuchtet sie mit einer Taschenlampe.

Energiequelle Sonne
- Ein Lieferant ist jemand, der einem anderen etwas bringt (anliefert) (Tankwagen an der Tankstelle).

- Lieferanten in unserem Alltag liefern nicht immer, sondern nur nach Bedarf. Die Sonne beliefert – jede Erdhälfte – pausenlos.

- Vor Millionen von Jahren sind durch die Energie von der Sonne die Energieträger Kohle, Erdöl und Erdgas entstanden. Wenn wir diese heute verbrennen, nutzen wir die gespeicherte Sonnenenergie.

- Hier kann eine Tabelle helfen (Sonnenenergie aus früherer Zeit, Sonnenenergie von heute)

Sonne – Wetter – Jahreszeiten

Wetter und Klima (S. 16/17)

Aufgaben

1 Wetter ist das Zusammenwirken der Wetterelemente an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit. Beim Klima handelt es sich um langjährige Durchschnittswerte aller Wetterelemente eines großen Gebietes.

2 Von Norden nach Süden zwischen dem Nordpol und dem Äquator: Polarzone, gemäßigte Zone, subtropische Zone, tropische Zone. Zum Südpol hin liegen die Klimazonen spiegelbildlich mit dem Äquator als Spiegelachse.

3 Die Schülerinnen und Schüler sollten den Wetterbericht auf Video aufnehmen, damit sie den Bericht auch stoppen können, um alles mitzubekommen.

Sonne – Wetter – Jahreszeiten

Temperaturen – überall anders (S. 18)

Versuch

1 Wenn das Licht der Lampe schräg auf die Pappe fällt, verteilt sich die Lichtstrahlung auf eine größere Fläche, die Intensität ist geringer und damit auch die Erwärmung der Pappe.
Am Äquator fällt das Licht der Sonne senkrecht auf die Erdoberfläche, in höheren Breiten zunehmend schräger. Entsprechend sind die Effekte der Erwärmung der Erdoberfläche und damit die jeweiligen Temperaturen.

Werkstatt: Temperaturen messen und berechnen (S. 19)

Versuche

Auf dieser Seite geht es darum, Temperaturen zu messen, Mittelwerte zu berechnen und zeichnerisch darzustellen. Bei der Mittelwertberechnung kann man folgendes Beispiel heranziehen: Bei Rückgabe einer Klassenarbeit wird die durchschnittliche Note angegeben. Sie ergibt sich aus der Summe aller Noten, dividiert durch die Anzahl der Arbeiten.

Aufgaben

1 Die Jahresmitteltemperatur von Rom beträgt 15,5°C.

2 Für das Zeichnen von Temperaturkurven ist Millimeterpapier oder kariertes Papier hilfreich.
Bei der Erstellung der Diagramme ist es sinnvoll, für jeden Monat 1 Kästchen zu nehmen (mit Kreuzchen auf der Linie) und pro 1°C einen Abstand von 1mm. Das bedeutet bei den vorgegebenen Kästchen (in Bild 7) pro Kästchen 5 Gradeinteilungen.

Luftfeuchtigkeit – Wolken – Niederschläge (S. 20/21)

Versuche

1 An dem abgekühlten Glas kondensiert die Feuchtigkeit der Luft. Zwei Sachverhalte können mit diesem Versuch gezeigt werden: Für Kondensation ist Abkühlung notwendig und die Feuchtigkeit am Glasgefäß kann nur aus der Luft kommen. (Die Kondensationskerne werden hier vernachlässigt.)

2 Bei dem Versuch läuft alles ähnlich ab wie beim Wasserkreislauf der Erde mit dem Unterschied, dass im Versuch beim Übergang des Wassers von flüssig nach gasförmig mehr Energie eingesetzt wird und damit das Wasser schneller gasförmig wird.

Aufgaben

1 Mit sinkender Temperatur sinkt die Wasseraufnahmefähigkeit der Luft. Da die Feuchtigkeit von der Luft nicht mehr aufgenommen werden kann und die Luft gesättigt ist, kondensiert sie in der Luft (Dunst, Nebel, Wolke) oder sie schlägt sich nieder und feuchtet Pflanzen oder Gegenstände an.

2 Wenn feuchte Luftmassen an einem Gebirge zum Aufsteigen gezwungen werden, kühlen sie ab und es bilden sich Wolken. Steigen diese weiter auf, schließen sich immer mehr Wolkentröpfchen zu schwereren Regentropfen zusammen, die zu Boden fallen.

3 a) Die Monatsniederschläge von Köln liegen zwischen 40 und 90 mm pro Monat. Während der Sommermonate sind sie am höchsten, der durchschnittliche Jahresniederschlag ist ca. 690 mm.
In Bilma fällt das ganze Jahr über fast kein Niederschlag. Bilma liegt in Afrika im Staat Niger. Die Stadt liegt am Südrand der Sahara.

b) Zum Zeichnen sollte Millimeterpapier oder Papier mit Rechenkästchen genommen werden. Das Diagramm kann so angelegt werden wie Bild 5. Statt der Zahlen (Tage) sollten die Anfangsbuchstaben der Monate eingesetzt werden. In der Höhe sollte pro Millimeter Niederschlag ein Abstand von 1 mm gewählt werden.

Werkstatt: Geräte für die Wetterbeobachtung (S. 21)

Versuche

1 **Bau eines Luftfeuchtigkeitsmessers**
Bei Versuch 1 sollte der Tannenzapfen möglichst frisch und nicht schon vertrocknet sein.

2 **Bau eines Niederschlagsmessers**
Bei Versuch 2 ist darauf zu achten, dass der Boden des Glasgefäßes nicht abgerundet ist. Das führt zu Problemen bei der Anbringung der Skala und zu Messfehlern.

Werkstatt: Luftdruck – messen und erfahren (S. 23)

Versuche

1 **Ein selbst gebautes Barometer**
Bei der Handhabung des Flaschenbarometers ist darauf zu achten, dass das „Gerät“ keinen starken Temperaturschwankungen ausgesetzt ist. Sonst ändert sich das Volumen der eingeschlossenen Luft durch Temperaturveränderung, die Membran würde sich heben bzw. senken und das Ergebnis würde verfälscht.

2 **Luft oder Wasser – wer gewinnt?**
Der Druck der Luft von unten gegen das Blatt Papier ist größer als die Gewichtskraft des Wassers.

Werkstatt: Was die Luft bewegt (S. 24)

Versuche

1 **Bauanleitung für eine Flügelscheibe**
Die von der Kerze aufsteigende erwärmte Luft übt eine Kraft auf die Flügelscheibe aus und bringt sie in Drehung.

2 **Luftbewegung zwischen zwei Räumen**
Da die warme Luft des vorderen Raumes oben aus der Türe heraus in den kälteren Raum strömt und die kalte Luft des hinteren Raumes unten in den warmen vorderen Raum hinein strömt, ändert sich die Richtung der Kerzenflamme.

3 **Erwärmung von Sand und Wasser**
Das Wasser kühlt langsamer ab als der Sand, es erwärmt sich auch langsamer. Am Meer erhitzt sich an sonnigen Tagen der Strand (Sand) und das Hinterland schneller als das Wasser. Die erhitzte Luft steigt über Land auf, vom Meer strömt Luft nach, der Wind weht landeinwärts. Nach Sonnenuntergang kehren sich die Verhältnisse um.

Die Entstehung von Wind (S. 25)

Aufgaben

1 Hoch- und Tiefdruckgebiete entstehen durch unterschiedliche Erwärmung der Erdoberfläche.

2 Luft bewegt sich im Uhrzeigersinn aus dem Hoch heraus und gegen den Uhrzeigersinn ins Tief hinein.

Sonne – Wetter – Jahreszeiten

Impulse: Wetterbeobachtung und Wettervorhersage (S. 26/27)

Aufgaben

Alle reden vom Wetter – wir auch!

- Zur Vorbereitung kann den Schülern die Aufgabe gestellt werden, im Fernsehen sich einen Wetterbericht anzusehen und Begriffe, die zum Wetter gehören aufzuschreiben.
- Hier ist das Empfinden für Wettererscheinungen sicherlich sehr unterschiedlich.
- Landwirte richten ihre Wünsche an das Wetter sicherlich nach den Wachstums- oder Ernteperioden.
- Gefahren liegen beim Straßenverkehr oder auch bei Rutschgefahr für Fußgänger (ältere Menschen)

Die Messgeräte der Wetterstation

- Internetrecherche kann hier weiterhelfen.
- –

Der Wetterbericht

- Menschen, die beruflich auf dem Meer zu tun haben wie Fischer, Kapitäne von Fähren, aber auch Menschen, die auf dem Wasser ihre Freizeit verbringen wie z.B. Segler.
- Das kann in tabellarischer Form passieren.
- Hier kann der Schüler eigene Symbole erfinden oder bekannte Symbole benutzen.

Extremes Wetter – Hurrikans und Taifune

- Hurrikans und Taifune kommen in den Tropen vor. Diese Wirbelstürme können nur über tropischen Gewässern entstehen.
- Wirbelstürme verursachen durch die großen Windgeschwindigkeiten Verwüstungen und durch starke Niederschläge Überschwemmungen.
- Die Zugbahn von tropischen Wirbelstürmen kann man voraussagen und so die Menschen rechtzeitig warnen.

Werkstatt: Wetterbeobachtung und -aufzeichnung (S. 28)

Aufgabe

1 Die Messwerte der Schüler/innen müssen nicht gleich sein. Das kann an unterschiedlichen Messzeiten liegen, an ungenauen Messgeräten, an Ablesefehlern oder an unterschiedlichen äußeren Bedingungen (sehr geschützte oder sehr ungeschützte Messstelle).

Schnittpunkt: Kreisläufe beim Wetter (S. 29)

Aufgabe

1 Beispiele für Kreisläufe sind: Stromkreislauf, Jahreszyklus (Jahreszeiten), Mondzyklus, Menstruationszyklus.

Sonne – Wetter – Jahreszeiten

Zeichen am Himmel (S. 30/31)

Aufgabe

1 –

Wetterbericht und Wetterkarte (S. 32/33)

A Aufgaben

1 a) In Messstationen werden die Wetterdaten erfasst, zu den Wetterämtern gemeldet und dort in einem Computer gespeichert.
b) Auch Wettermesssonden an Wetterballons erfassen Daten in der Höhe. Von den Meeren und Ozeanen kommen die Wetterdaten von Wettermessbojen.
c) Alle Wetterdaten eines großräumigen Gebietes werden in Computern gespeichert und dort bearbeitet.

2 a) Meist werden zu folgenden Wetterelementen Aussagen gemacht: Verteilung und Bewegung von Hoch- und Tiefdruckgebieten, Bewölkung und deren Veränderung, Niederschläge nach Art und Menge, Tag- und Nachttemperaturen, Winde
b) Je mehr unterschiedliche Zeitungen herangezogen werden, desto mehr Vergleichsmöglichkeiten bestehen. Dabei ist es durchaus möglich, dass bei schnell wechselndem Wetter die Aussagen nicht immer exakt übereinstimmen.

3 An dieser Stelle kann thematisiert werden, dass bei nicht stabilen Wetterlagen die Vorhersage schwierig ist.

4 a)

	Luftdruck	**Niederschlag**	**Bewölkung**	**W-richtung**	**W-Stärke**
Berlin	1010hPa	–	halb bedeckt	NNW	4
München	1010hPa	–	halb bedeckt	N	1
Oslo	1000hPa	–	halb bedeckt	N	4
Madrid	1010hPa	–	wolkenlos	SW	2
London	1015hPa	–	bedeckt	O	3

b) Das Tiefdruckgebiet nähert sich von Westen und wird in einigen Stunden in München Regen bringen.

Sonne – Wetter – Jahreszeiten

Tag und Nacht – das Jahr (S. 34)

Aufgaben

1 Der Tag ist die Zeiteinheit, in der sich die Erde 1-mal um die eigene Achse dreht. Das Jahr ist die Zeiteinheit, in der sich die Erde 1-mal um die Sonne dreht.

2 Da der Umlauf der Erde um die Sonne etwas länger als 365 Tage dauert, nämlich ca. 365 Tage und 6 Stunden, wird nach 4 Jahren (4 · 6 Stunden = 1 Tag) 1Tag in den Kalender eingefügt.

Versuche

1 Bei dem Versuch ist darauf zu achten, dass die Erdachse geneigt ist und dass das Licht, wie in der Zeichnung dargestellt, auf die Erde fällt.

Die Entstehung der Jahreszeiten (S. 35)

Aufgaben

1 Da die Erdachse bei der Drehung der Erde um die Sonne in ihrer Richtung gleich bleibt, ändert sie sich relativ zur Sonne. Mal ist die Nordhalbkugel, mal die Südhalbkugel der Sonne stärker zugewandt. Demnach bekommen auch die Halbkugeln unterschiedlich viel Energie von der Sonne (unterschiedlich langer Weg der Strahlung durch die Atmosphäre).

2 Wenn bei der Zeichnung (wie Bild 5) von der Mitte paralleles Licht auf die Erde fällt, erkennt man deutlicher, welche Halbkugel stärker bestrahlt wird.

Impulse: Leben bei jedem Wetter (S. 36)

Aufgaben

Kleidung schützt

- –

- Vor Hitze schützt dünne Kleidung, gegen Kälte dicke Kleidung mehrfach übereinander und gegen Regen und Wind wasserabweisende undurchlässige Kleidung.

Leben in freier Natur

- Das Winterfell ist viel dichter.

- Ein Winterfell brauchen alle Tiere, die dort leben, wo es die Jahreszeit Winter gibt. Auch Hunde bekommen ein Winterfell.

- Hunde z.B. tun das über die Atmung, sie hecheln.

Wärmeübertragung – immer und überall

- Das Glas wird wärmer und das Wasser etwas kühler

- Die Handschuhe an die Ohren legen.

- Überall dort, wo ein wärmerer und ein kälterer Gegenstand sich berühren, findet Wärmeübertragung statt.

Wärmeübertragung? Nein, danke!

- Wärmeübertragung findet zwischen Herdplatte und Topfboden, Topfboden und im Topf befindlichem Wasser statt. Zwischem warmen Speisen und kaltem Teller, zwischen warmem Getränk und kaltem Trinkgefäß. …

- Wärmeübertragung findet immer vom Warmen zum Kalten statt.

Überwinterungsstrategien der Tiere (S. 38/39)

Aufgaben

1 Eichhörnchen: Verbringt den Winter im Kobel, schläft dort zusammengerollt, wacht zwischendurch auf um zu fressen, hat Vorräte vergraben, Herzschlag und Körpertemperatur wie im Sommer (Winterruhe).
Hamster: Verbringt den Winter in einer unterirdischen Höhle, schläft dort zusammengerollt, wacht zwischendurch auf um zu fressen, Vorräte in einer unterirdischen Vorratskammer, Herzschlag und Körpertemperatur herabgesetzt (Winterschlaf).

2 Igel und Fledermäuse leben vorwiegend von Insekten, die im Winter kaum vorkommen. Das Kaninchen lebt von pflanzlicher Kost, davon ist im Winter immer noch etwas zu finden. Der Maulwurf lebt zwar auch von Insekten und Würmern. Er sucht seine Beute aber tief im Boden, wohin der Frost im Winter nicht gelangt. Er legt auch Vorräte an.

3 Überschriften in der Ausstellung könnten sein:
Tiere ziehen fort, Tiere legen ein Winterkleid an, Tiere bereiten sich im Herbst auf den Winter vor, Tiere halten einen Winterschlaf, Tiere halten eine Winterruhe, Tiere in Winterstarre.

Werkstatt: Geschützt wie ein Eisbär (S. 39)

Versuche

2 **Die Farbe macht´s**
Die verwendeten Schachteln sollten gleich groß sein.

Aufgabe

2 **Die Farbe macht´s**
Die dunkle Haut kann mehr Sonnenstrahlung aufnehmen; die Luft in den hohlen Haaren ist ein gutes Isoliermaterial; das Gleiche gilt für die Fettschicht.

Menschen schützen sich vor Hitze und Kälte (S. 40/41)

Aufgaben

1 Luft ist ein sehr schlechter Wärmeleiter und deshalb ist Luft für Wärmedämmung besonders gut geeignet.

2 Heizungsrohre sind mit Isoliermaterialien umgeben, damit beim Wärmetransport zwischen dem Keller und den Heizkörpern keine Energie verloren geht.

Werkstatt: Gute und schlechte Wärmeleiter (S. 41)

Versuche

1 **Luft und Wasser im Wettstreit**
Das Eis im mit Wasser gefüllten Reagenzglas schmilzt nur sehr langsam, jedoch deutlich schneller, als im leeren Reagenzglas.

2 **Schmelzende Kugeln**
Es ergibt sich die folgende Reihenfolge: Kupfer, Eisen, Aluminium, Glas, Holz.

Aufgabe

2 **Schmelzende Kugeln**
Das Ergebnis lautet, dass Holz, Luft und Wasser schlechte Wärmeleiter sind. Wasser leitet die Wärme besser als Luft. Metalle sind gute Wärmeleiter

Werkstatt: Wir bauen ein Modellhaus (S. 42)

Versuch

1 Für Versuche zu dieser Thematik bieten sich Isoliermaterialien von Baustellen an.
Um ein Loch in ein Stück Styropor® zu bohren, bietet es sich an, einen heißen Lötkolben zu nehmen. Damit kann man Löcher in Styropor® „hineinschmelzen“. Dies muss allerdings wegen der Dämpfe unter dem Abzug geschehen.
Ergebnis: Styropor® enthält sehr viel Luft. Da Luft ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, eignet sich Styropor® sehr gut zur Wärmedämmung.

Werkstatt: Wasser verhält sich anders (S. 43)

Versuche

1 **Flüssigkeiten im Steigrohr**
Dieser Einführungsversuch kann auch mit ungefärbtem Wasser gemacht werden. Wenn der Kolben groß gewählt wird, ist die Ausdehnung beim Erwärmen und das Zusammenziehen beim Abkühlen gut erkennbar.

Aufgabe

1 **Flüssigkeiten im Steigrohr**

1. Die Steighöhe hängt von der Größe des Rundkolbens (je größer der Kolben, desto größer die Steighöhe) und dem Durchmesser des Glasrohres ab (je kleiner der Durchmesser, desto höher die Steighöhe).
2. Wasser zeigt ein besonderes Verhalten: Von 0°C bis 4°C nimmt die Steighöhe zunächst ab, bei 4°C hat sie ihr Minimum erreicht, erst dann beginnt die Wassersäule zu steigen. Alkohol dagegen zeigt einen gleichmäßigen Anstieg im Glasrohr.

Zusatzinformationen

Es ist sicherlich interessant, die Heizungsanlage der Schule zu besichtigen und sie sich vom Hausmeister erklären zu lassen. Den Schülerinnen und Schüler kann auch die Aufgabe gestellt werden, sich die Heizungsanlage in ihrem Wohnhaus anzuschauen und nach dem Ausdehnungsgefäß zu suchen.

Erfrieren Fische im Winter? (S. 44)

Versuche

1 Dieser Versuch verdeutlicht, dass in der Eisschicht eine Temperatur von ca. 0°C messbar ist und am Zylinderboden die Temperatur höher ist.

2 –

Eis – Wasser – Wasserdampf (S. 45)

Versuche

1 Bei verschiedenen Schülergruppen muss mit unterschiedlichen Ergebnissen gerechnet werden. Es kann hier problematisiert werden, von welchen Faktoren die „Schmelzzeit“ abhängt.
Bei Versuchen mit dem Gasbrenner unbedingt eine Schutzbrille aufsetzen!

2 Auch bei diesem Versuch muss eine Schutzbrille getragen werden.
Das Wasser sollte nicht im Reagenzglas erhitzt werden, da es sonst sehr schnell zu einem Siedeverzug kommt.

Zusatzinformationen

Die verschiedenen Aggregatzustände von Wasser kennen die Schülerinnen und Schüler. Die Zustandsformen sind aber auch für die Chemie wichtig. Der Aggregatzustand eines Stoffes (bei Raumtemperatur) ist auch eine Stoffeigenschaft. Ebenso ist charakteristisch, wie sich ein Körper bei Erwärmung bzw. bei Abkühlung verhält, einige Stoffe sublimieren bzw. resublimieren und „überspringen“ so einen Aggregatzustand.

Tatsächlich gibt es fünf Aggregatzustände: fest, flüssig, gasförmig, Plasma und „Einstein-Bose-Kondensat“.
Plasma ist ein überhitztes Gas, das in Ionen und Elektronen dissoziiert ist.

Das Einstein-Bose-Kondensat existiert nur in der Nähe des absoluten Nullpunkts. Albert Einstein hat diesen Aggregatzustand vorhergesagt. Er beruht auf Überlegungen des indischen Physikers Nath Bose. Für die experimentelle Realisierung dieses Aggregatzustands erhielten die Physiker Carl Wiemann, Eric Cornell sowie der aus Deutschland stammende Wolfgang Ketterle 2001 den Nobelpreis für Physik.

Der Vogelzug (S. 46/47)

Aufgabe

1 Die Homepages der Vogelwarten bieten gute Informationen: Beispiel
http://www.vogelwarte-helgoland.de
http://www.vogelwarte.uni-greifswald.de
http://www.ornithologie-niedersachsen.de/Links/links.html

Schneeglöckchen – erste Frühlingsboten im Garten (S. 48)

Aufgabe

1 –

Werkstatt: Energie aus der Zwiebel (S.49)

Versuch

1 Die Zwiebel besteht aus verschiedenen Teilen. Am Grunde befindet sich die Zwiebelscheibe. Aus ihr entwachsen nach oben der Pflanzenspross, nach unten die Wurzeln. Auf der Zwiebelscheibe stehen dicht aneinander gepasst viele dicke und saftige Schalen. Sie werden von außen her durch abgestorbene, trockene Blätter geschützt. Inmitten der fleischigen Zwiebelschalen, die die Nährstoffe für das frühzeitige Treiben zur Verfügung stellen, sind die Blütenknospen und die Laubblätter bereits vorgebildet.

Pflanzen im Sommer (S. 50)

Aufgaben

1 Nur selten mähen, da das Gras sonst zu viele Seitentriebe entwickelt. Die Blüten der Wiese müssen zur Reife gelangen und Samen entwickeln können.

2 Ja, denn beide sind Frühblüher und haben meistens schon viele Nährstoffe aufgebaut und in den unterirdischen Vorratsspeichern eingelagert, wenn der erste Rasenschnitt erfolgt.

Pflanzen im Herbst (S. 51)

Versuch

1 Nach dem Trocknen erkennt man auf dem Fließpapier grüne und gelbe Farbstoffe. Bei den grünen Farbstoffen handelt es sich um Chlorophyll; die gelben Farbstoffe sind meistens Xantophylle; bei der gelb-orangen Zone handelt es sich um Carotine.

Aufbau einer Blütenpflanze (S. 52)

Aufgaben

1 Sprossachse, Blätter und Wurzeln sind bei den meisten Pflanzen deutlich zu erkennen. Ob an den Pflanzen auch die Blüten oder die Samen beobachtet werden können, hängt von der Jahreszeit ab.

2 –

Gewächshäuser (S. 54)

Aufgaben

1 Die Schülerin oder der Schüler soll mit eigenen Worten den Vorgang im Gewächshaus wiedergeben. Dies kann er dem Text entnehmen und mithilfe der Grafik erläutern.

2 In einem Gewächshaus sind die Pflanzen nicht nur vor kaltem Wind geschützt, sondern beginnen durch die Wärme auch ein zeitiges Wachstum. So kann man früh – noch vor der eigentlichen Saison – ernten. Gewächshäuser benutzt man auch zum „Vorziehen“ von Pflanzen. Sie werden dann als kräftigere Jungpflanze bei höheren Außentemperaturen in das Freiland gesetzt.

Werkstatt: Das Minitreibhaus (S. 54)

Versuch

1 Das „Minitreibhaus“ funtioniert wie ein richtiges Treibhaus. Durch die Wärme im Glas können die Kressesamen früher keimen als „draußen“.

Schnittpunkt: Vorratshaltung in früherer Zeit (S. 55)

Aufgabe

1 Der Eiskeller ist tief in den Boden hinein gebaut. Sowohl im Boden wurden isolierende Materialien (Torf) verwendet, als auch oberirdisch (Erde, Stroh) Außerdem ist das Mauerwerk doppelwandig und hat „eingebaute“ Luftkammern.

Infrarotstrahlung – die Wärmestrahlung (S. 56)

Versuch

Aufgaben

1 Die erste Frühlingssonne wird von der weißen Farbe reflektiert, der Baum erwärmt sich nicht so stark. Dadurch wird das Austreiben der Knospen verzögert. Diese könnten durch verspätete nachfröste geschädigt werden.

2 Hier bietet sich Internetrecherche an.

Gefahren durch die Sonnenstrahlung (S. 57)

Aufgaben

1 Kopfbedeckung tragen, die Haut mit Kleidung bedecken …

2 a) Sonnenstrahlung in Maßen ist für den Körper wichtig. Dadurch werden bestimmte lebenswichtige Stoffe (Vitamine) gebildet. Strahlung von Sonnenbänken und Solarien kann zu Verbrennungen der Haut und langfristig zu Schädigungen bis zum Hautkrebs führen.
b) Der Hautarzt kann entscheiden, zu welchem Hauttyp man zählt und kann damit auch die Stärke einer Sonnenbank und die Bestrahlungsdauer festlegen.

3 Weiße Schneeflächen reflektieren das Sonnenlicht sehr stark. Es gelangt mehr Licht ins Auge, was zur Schädigung führen kann.

Schlusspunkt (S. 59)

Aufgaben

1 Durch die Sonnenenergie entsteht Wind, Wasser verdunstet auf der Erde, Wolken werden bewegt, es ist unterschiedlich warm auf der Erde. Dadurch entstehen Hoch- und Tiefdruckgebiete. …

2 Sonnenenergie kann technisch genutzt werden in Solarzellen und Sonnenkollektoren.

3 Da die Erde eine Kugel ist, treffen die Sonnenstrahlen unter unterschiedlichen Winkeln auf die Oberfläche auf und haben somit einen unterschiedlich langen Weg durch die Atmosphäre.

4 Bei der Winterruhe schlafen die Tiere die meiste Zeit des Winters, fressen aber zwischendurch. Beim Winterschlaf wachen sie erst im Frühling auf.

5 Aufgrund ihrer Gewichtskraft werden die Luftteilchen zur Erdoberfläche gezogen. Mit zunehemnder Höhe befinden sich weniger Luftteilteilen in der Atmosphäre. Daher ist mit zunehmender Höhe der Luftdruck geringer.

6 –

Impulse: Vom Faustkeil zum Mixer (S. 62/63)

Aufgabe

Auf der Baustelle

- Genannt werden könnten z.B.: Kran, Flaschenzug, Rollen, Schubkarre, Hammer, Spitzhacke, Spaten, Ramme, …

- Hier soll von den Schülern die Weiterentwicklung der einfachen Werkzeuge und Geräte erkannt werden. Beim Pyramidenbau sind die mechanischen kraftumformenden Maschinen zu finden (z.B. Rollen, geneigte Ebene, Hebel, Flaschenzug), in der heutigen Zeit sind diese Maschinen technisch weiterentwickelt auch zu finden aber oftmals elektrisch oder benzinbetrieben, Trotzdem sind auch noch viele Handarbeiten nötig. Bretter, die als geneigte Ebene eingesetzt werden oder Schubkarren erleichtern auch heute die Arbeit.

So geht es leichter

- Es wurde vorrangig mit dem Faustkeil gearbeitet. Er diente zum Zerschneiden, Zerkleinern, Zerklopfen, … Aber auch den Hebel kannten die Menschen um große Massen z.B. Steine oder Stämme zu bewegen.

- Heute arbeitet man mit speziellen Werkzeugen, die der jeweiligen Arbeit angepasst sind. Also benutzt man Messer oder Scheren zum Zerschneiden, Hammer, Rammen oder Fleischklopfer zum Bearbeiten oder eine Axt zum Spalten.

Korkenzieher, Kochlöffel & Co.

- Beispiele: Säubern: Besen – Staubsauger
  Schneiden: Messer – elektrisches Messer
  Rühren: Kochlöffel, Quirl – Mixer, Küchenmaschine
  Saft pressen: Zitronenpresse – Entsafter

- Hier sollen die Schüler ihrer Fantasie freien Lauf lassen! Gleichzeitig sollen sie versuchen, sich in die damalige Zeit zurüchzuversetzen: wie haben die Leute damals gelebt, welche technischen Geräte standen ihnen zur Verfügung … bis hin zu dem möglichen Inhalt der ersten Konservendosen.

Allerlei Scherereien

- Entsprechend des Verwendungszweckes gibt es z.B. Geflügelscheren, Astscheren, Gartenscheren, Papierscheren, Nagelscheren, Hummerscheren, …
  Haben die Schüler verschiedene Bilder oder sogar die Scheren vor sich, könnte man hier auch schon auf den unterschiedlichen Bau entsprechend des Verwendungszweckes der Schere hinweisen (Drehpunkt, unterschiedlich lange Hebelarme).

- Krabben, Hummer und Flusskrebse haben diese bekannten großen Scheren. Die meisten der Zehnfüßer haben nur am ersten Beinpaar eine Schere ausgebildet, einige Garnelen haben auch zwei Scherenpaare an den vorderen Laufbeinen. Die Scheren dienen dem Festhalten der Nahrung. Bei den Krabben haben die Männchen größere Scheren als die Weibchen. Der Maulwurfskrebs hat auf einer Seite eine stark vergrößerte Grabschere.

Länger – aber bequemer

- – Auffahrten für Rollstühle und Kinderwagen,
  – um Fässer hoch- bzw. herunterzurollen,
  – auf Baustellen dienen einfache Bretter als Rampe für Schubkarren,
  – Wanderwege und Straßen im Gebirge sind zwar länger aber mit weniger Kraftaufwand verbunden, um den Berg zu erklimmen.

- Die Grafik zeigt deutlich, dass hier aus der geneigten Ebene das Gewinde wird.

Eine runde Sache

- Genannt werden könnte z.B. Dreirad, Motorrad, Fahrrad, Zahnrad, Glücksrad, Riemenrad, Riesenrad, Holzrad, Einrad, Hochrad, Rhönrad, …

- Genannt werden könnten z.B. Radrennen, Motorradrennen, Autorennen, Segeln (die Seile an den Segeln werden über Rollen geleitet), Artistik (z.B. Einrad). Gymnastik (z.B. Rhönrad), Inlineskaten, Skateboardfahren, Rollschuhlauf, Achterbahn fahren, …

- In dieser Abbildung dreht sich das letzte kleine Rad in derselben Richtung wie das große erste Zahnrad.

- Die Kette wird beim Schalten auf verschiedene Ritzel mit unterschiedlichen Zähnezahlen umgelegt. Dadurch ändert man die Übersetzung und damit auch den Antrieb des Rades. Das Verhältnis der Anzahl der Kettenradzähne zur Anzahl der Ritzelzähne gibt die jeweilige Übersetzung, also den Gang, an. Liegt die Kette auf einem kleinen Ritzel, so ist die Antriebskraft auch klein. Im 1. Gang muss also viel getreten werden, aber das Rad fährt sich recht leicht.

Der Hebel – ein praktischer Helfer (S. 64)

Aufgabe

1 Solche Geräte sind z.B. Nussknacker (Drehpunkt vorn), Schere (Drehpunkt Mitte), Flaschenöffner (Drehpunkt vorn oder Mitte), Kartoffelquetsche (Drehpunkt vorn), Knoblauchpresse (Drehpunkt vorn), Balkenwaage (Drehpunkt Mitte), Grillzange (Drehpunkt Mitte oder hinten), Türklinke, …

Zusatzinformationen

Im Text des Schülerbuches wird von einem bekannten Beispiel ausgegangen: Den Schülerinnen und Schülern ist bekannt, dass auf einer Wippe die schwerere Person am kürzeren Hebelende sitzen muss, um das Gleichgewicht herzustellen. Spielende Kinder finden dieses Gleichgewicht durch „Versuch und Irrtum“. Die Schülerinnen und Schüler sollen dazu angeregt werden, eine Möglichkeit zu finden, die Länge der Hebelarme zu **berechnen**. Dadurch kann der Sinn einer – von den Schülerinnen und Schülern meist ungeliebten – Aussage verdeutlicht werden: Man kann die Ergebnisse von Versuchen vorhersagen, ohne die Experimente aufwändig durchführen zu müssen.
Die Auswertung erfolgt zunächst in halbquantitativer Form.

a) Je länger der Kraftarm ist, desto kleiner ist die aufzuwendende Kraft.
b) Je länger der Lastarm ist, desto größer ist die aufzuwendende Kraft.

Die Messergebnisse des Versuches 1 a werden an dieser Stelle im Text des Buches nicht aufgegriffen. Selbstverständlich bietet sich hier auch der Zusammenhang an: „Je größer die Last ist, desto größer ist die aufzuwendende Kraft“. Die Ergebnisse von Versuch 1 a können beim Entwickeln bzw. zur Bestätigung des Hebelgesetzes verwendet werden.
Die Schüler sollen an dieser Stelle das Wirkungsprinzip des Hebels erkennen, müssen aber noch nicht zwischen ein- und zweiseitigem Hebel unterscheiden können. Die Aufgabe 1 deutet aber schon darauf hin.

Werkstatt: Versuche zum Hebel (S. 65)

Aufgabe

1 Praktische Übung

Versuche

1 **Ein Lineal als Wippe**
a) Praktische Übung
b) Praktische Übung
c) Individuelle Lösung

2 **Ein CD-Mobile**
Praktische Übung

3 **Schnipseleien**
a) Praktische Übung
b) Individuelle Lösung

Impulse: Wie funktioniert das? (S. 68/69)

Aufgabe

Strom kann gefährlich sein
- Geringe Spannungen, Batterien, aufgeräumter Arbeitsplatz, Kurzschluss vermeiden, Sicherungen, Abstände z.B. von Leuchtmitteln.

- Mögliche Maßnahmen sind: Steckdosen durch Schutzkappen sichern, beschädigte Anschlusskabel erneuern, Anschlusskabel möglichst unzugänglich für Kleinkinder, …

Ein Morseapparat – schnell selbst gebaut!
- Individuelle Lösung

- Individuelle Lösung

- Individuelle Lösung

Wie fließt der Strom im Stromkreis?
- Praktische Übung

- Individuelle Lösung

Elektrische Geräte sind vielseitig
- Siehe Lösung zu Aufgabe 12 auf S. 104.

- Mögliche Beispiele: Glühlampe (Licht und Wärme), elektrischer Heizofen (Wärme und Licht), Fön (warme Luft und Licht), …

- Steckdose: Stationäres Gerät, dauerghafte Stromversorgung möglich
  Akku: Gerät kann mobil sein, der Akku muss nach einer gewissen Zeit aufgeladen werden. Dauerbetrieb ist nur mit mehreren Akkus möglich (sehr umständlich)

Der elektrische Wissenstest
- Individuelle Lösung

- Individuelle Lösung

Zusatzinformationen

Beim Umgang mit elektrsichen Geräten dürfen die Schülerinnen und Schüler nie an Netzspannungen arbeiten. Es empfiehlt sich alle Versuche mithilfe von 4,5 V Batterien bzw. Batteriekästen durchzuführen. Die 4,5 V Batterien sind im normalen Handel fast nicht mehr erhältlich, jedoch sind sie preiswert über den Fachhandel, z.B. Opitec, Traudl Rieß oder Conrad zu beziehen.

Werkstatt: Welche Münzen zieht der Magnet an? (S. 70)

Versuche

Hier geht es darum, einen einfachen Versuch durchzuführen und ihn zu dokumentieren. Das Versuchsprotokoll ist eine wichtige Grundlage im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Werkstatt: Die magnetische Wirkung (S. 71)

Versuche

Hinweise zu den Versuchen 1 und 2:
Die Schülerinnen und Schüler müssen die Begriffe Gegenstand und Stoff (Material) unterscheiden. Deshalb sollte die Lehrkraft sowohl den Versuch 1 als auch den Versuch 2 durchführen und nicht beide Versuche in einem zusammenfassen.

1 **Welche Gegenstände zieht ein Magnet an?**
Dieser Versuch bezieht sich nur auf die Untersuchung von Gegenständen. Die Schülerinnen und Schüler werden dabei feststellen, dass ähnliche Gegenstände (z.B. Scheren aus Eisen und Scheren aus Vollplastik) sich unterschiedlich verhalten. Die SuS lernen so die Begriffe Gegenstand und Stoff zu unterscheiden.

2 **Welche Stoffe zieht ein Magnet an?**
Für diesen Versuch bieten sich standardisierte Prüfstücke an, wie sie die Lehrmittelfirmen bereithalten.

3 **Fernwirkung**
Alternativ zu den Rundhölzern lassen sich runde Buntstifte verwenden. Hier könnte sich auch ein Vergleich herkömmlicher Magnete mit Neodyms anbieten.

4 **Durchdringung oder Abschirmung?**
Eine korrekte Abschirmung wird nur erreicht, wenn das Eisenblech den Magneten nicht berührt.

5 **Weiterleiten der Magnetwirkung**
Auch hier könnten unterschiedliche Magnete Verwendung finden.

Zusatzinformationen

Magnete kennen die Schülerinnen und Schüler aus ihrem Alltag. Sie wissen auch, dass die Magnete manche Gegenstände anziehen. Die Versuche 1 und 2 zielen deshalb darauf ab, Gegenstand und Stoff zu unterscheiden.

Auch Fernwirkung, Durchdringung, Abschirmung und Weiterleitung der Magnetkraft sind keine Selbstverständlichkeit und regen die Schülerinnen und Schüler, auch zu Hause zu eigenen Experimenten an.

Werkstatt: Die magnetischen Polgesetze (S. 72)

V Versuche

1 **Magnetische Kräfte**
Die Schüler erhalten drei nicht gekennzeichnete Magnete und drei gleichfarbige Klebepunkte. Die Klebepunkte dienen zur Kennzeichnung der Pole des Magneten. Aufgabe für die Schüler ist es, die Gesetzmäßigkeit zur Anziehung und Abstoßung der Magnete selbst herauszufinden.

Durch geschicktes Aufkleben der Punkte werden die Schüler wahrscheinlich nach einiger Zeit eine Gesetzmäßigkeit formulieren können, wie z.B.: „Die Seite mit dem Klebepunkt zieht die Seite ohne Klebepunkt an."

Wichtig ist, dass die Schüler drei Magnete erhalten. Werden nur zwei Magnete verwendet, ergäbe sich auch eine Aussage wie: „Die Klebepunktseite des einen Magneten zieht die Klebepunktseite des anderen an."

Dem Magnetismus auf der Spur (S. 72/73)

A Aufgaben

1 Die magnetschen Pole der Erde sind nicht stationär. Daher können die Schülerinnen und Schüler, je nach Atlas verschiedene Ergebnisse bekommen.

2 Steffen hat Recht. Der Nordpol der Kompassnadel zeigt in Richtung des Südpols des Erdmagnetfelds. Der Südpol der Kompassnadel zeigt in Richtung des Nordpols des Erdmagnetfelds.

V Versuche

1 Die Büroklammer sollte aus Eisen bestehen. Hängt man sie über den Magneten, so wird sie zu einem Pol gezogen. (theoretisch könnte man die Büroklammer genau in die Mitte zwischen den Polen hängen, dann wäre die Kraftwirkung vom Nordpol genaus so groß wie die vom Südpol. Die Klammer bliebe dann an ihrem Ort.)

2 Die Nägel haften an einem Pol.

Z Zusatzinformationen

Im Wesentlichen sollen die Schülerinnen und Schüler feststellen, dass jeder Magnet zwei unterschiedliche Pole hat. Die Benennung der Pole ergibt sich aus der Ausrichtung eines drehbar gelagerten Magneten.
Auf eine Problematisierung, dass in der Nähe des geografischen Nordpols sich der magnetische Südpol befinden muss, wird an anderer Stelle eingegangen (vgl. Die Erde – ein riesiger Magnet).

Die magnetischen Pole sind die Stellen, an denen die Feldlinien der Magnetisierung beginnen bzw. enden. Bei einem Stabmagneten sind das die Stirnflächen des Magneten. Eisenfeilspäne bleiben aber an den Stellen am Dauermagneten hängen, an denen die magnetische Feldstärke große Werte hat (siehe Magnetische Feldlinien).
Die Eisenfeilspäne zeigen somit nicht die Pole, sondern die Stellen mit hoher Feldstärke an. Da diese aber wiederum nahe der Magnetpole liegen, wird oft vereinfacht davon gesprochen, dass die magnetischen Pole diejenigen Stellen sind, an denen die magnetische Kraft am größten ist. Trotzdem haben wir im Text versucht, möglichst nicht von den Polen, sondern vom „Bereich der Pole" als dem Ort der größten Magnetkraft zu sprechen.

Werkstatt: Der einfache Stromkreis (S. 76)

Versuche

1 **Der einfache Stromkreis**
   a) Von der Batterie zum Lämpchen und zurück muss eine ununterbrochene elektrische Verbindung bestehen. Außerdem ist im Fall der Verwendung eines Batteriehalters darauf zu achten, dass die Batterien richtig eingelegt werden. Schließlich muss das Lämpchen an eine geeignete Spannungsquelle angeschlossen sein.
   b) Beim Betrieb einer Glühlampe ist es unerheblich, wie die Pole der Batterie mit den Anschlüssen der Lampe verbunden werden.
   c) Das Fahrradlämpchen leuchtet umso heller, je größer die Spannung ist. Eine geeignete Spannung ist die Voraussetzung, dass ein elektrisches Gerät funktioniert.
   Eine Haushaltsglühlampe kann mit einer Batterie nicht betrieben werden, die Spannung ist zu gering.

2 **Wann läuft der Motor?**
   a) Im Gegensatz zu Versuch 1 kommt es hier auf die Polung an, da die Laufrichtung des Motors abhängig von der Polung ist.
   b) Verdunkelt man die Solarzelle, so läuft der Motor langsamer oder gar nicht mehr. Erhöht man die Helligkeit, so läuft der Motor schneller.

3 **Wie läuft der Motor?**
   a) Beim Betrieb einer Glühlampe ist es unerheblich, wie die Pole der Batterie mit den Anschlüssen der Lampe verbunden werden.
   b) Im Gegensatz zu Versuch a ist die Laufrichtung des Motors abhängig von der Polung.
   c) Siehe Versuchsteile a) und b).

4 **Der Dynamo als Quelle**
   a) Praktische Übung
   b) Je schneller das Dynamorad gedreht wird, desto heller leuchtet die Lampe.

Aufgaben

1 Der einfache Stromkreis

1 Eine mögliche Materialiste könnte sein:
3-4 Batterien, 2 Kabel, Lampe einer Taschenlampe, 1 Fahradlampe, 1 Haushaltsglülampe (mit passender Fassung)

2 Siehe Lösung zu Aufgabe 4.1

4 **Der Dynamo als Quelle**

1 Für jeden elektrischen Stromkreis gilt:
   – Ein Stromkreis muss geschlossen sein.
   – Elektrisches Gerät und Spannung müssen zusammenpassen.
   – Kein Gerät darf defekt sein.

2 Vorteile u.a.:
   – Solarzellen liefern kostenlos el. Strom/Energie.
   – Batterien sind unabhängig von der Witterung einsetzbar.
   – Dynamos lassen sich auch bei Dunkelheit betreiben, oder wenn die Batterie „leer“ ist.

   Nachteile u.a.:
   – Solarzellen liefern nur bei ausreichendem Licht genügend Strom.
   – Batterien sind teuer.
   – Für den Betrieb des Dynamos benötigt man „Muskelkraft“.

Elektrische Geräte richtig anschließen (S. 77)

Zusatzinformationen

Anschlussbedingungen: Für Schüler ist es nicht selbstverständlich, dass die Verbindung zwischen elektrischem Gerät und elektrischer Quelle aus zwei Leitungen besteht. Die in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten Versuche sollten deshalb noch durch weitere – von den Schülern vorgeschlagene – Versuche ergänzt werden.

Die Versuchsreihe wird sinnvoll ergänzt, indem man bei weiteren elektrischen Geräten und Quellen, die im Schülerexperiment nicht eingesetzt werden können, jeweils die Anschlussstellen finden lässt. Dabei erkunden die Schüler auch die technischen Maßnahmen, die getroffen werden, um z.B. das Verpolen zu verhindern. Die Bedeutung der korrekten Polung kann man an dieser Stelle nur mit einem Gleichstrommotor zeigen.

Medienhinweise

Prisma Multimedial 1, Modul: Stromkreis

Leiter und Nichtleiter (S. 78)

Versuch

1 Lampe leuchtet: Bleistiftmine, Nagel, Türklinke
Lampe leuchtet nicht: Heft, Brille, Kreide

Der Lehrer sollte es nicht versäumen, auf den Stoff „Luft“ als „Nichtleiter“ hinzuweisen.

Aufgabe

1 Nichtleiter sollen vor den Gefahren des Stroms schützen. Sie sorgen dafür, dass der Strom den beabsichtigten Weg nimmt – durch den Leiter.
Zum Isolieren werden Stoffe benutzt, die den Strom möglichst wenig leiten.

Zusatzinformationen

Das Begriffspaar „Leiter“ und „Nichtleiter“ hat sich so eingeprägt, dass es schwer wird, Schülern klar zu machen, dass „Nichtleiter“ den Strom lediglich sehr viel weniger leiten als die „Leiter“. Es gibt in diesem Sinne eigentlich keine „Nichtleiter“, sondern nur Stoffe mit extrem geringer Leitfähigkeit.

Eine Glühlampe ist eine recht grobe Anzeige dafür, dass Strom fließt. Sehr viel empfindlicher ist eine LED, die bereits bei einer Stromstärke von (typisch) 20 mA hell leuchtet.

Medienhinweise

Prisma Multimedial 1, Modul: Leitfähigkeit prüfen

Glühlampe und Fassung – Leiter und Isolatoren in Aktion (S. 79)

Aufgaben

1 In einer Haushaltsglühlampe ist der Glühdraht ca. 70 cm lang.

2 Von einem Pol der Batterie (Spannungsquelle) fließt der Strom über ein Kabel z.B. zum Fußkontakt der Lampenfassung. Von dort fließt der Strom weiter über den Fußkontakt und einen Haltedraht durch die Glühwendel. Anschließend fließt der Strom durch den zweiten Haltedraht zum Seitenkontakt, der mit dem Metallgewinde verbunden ist. Über das Metallgewinde hat die Lampe einen zweiten Kontakt (Seitenkontakt) zur Lampenfassung. Von hier fließt der Strom über ein weiteres Kabel zur Batterie zurück.

Zusatzinformationen

Schritte der Glühlampenherstellung:
Der Glühdraht wird aus gesintertem Wolframpulver hergestellt. Er wird zu 0,01 mm dünnem Draht gezogen und dann gewendelt. Diese Wendel wird meist noch einmal zu einer Doppelwendel aufgedreht.
So kann man große Längen in dem kleinen Lampenkolben unterbringen. Die einzelnen Windungen des Glühdrahtes erhitzen sich außerdem gegenseitig.
Die Haltedrähte werden mit dem Pumprohr zusammen in einem Rohr mit einem Telleransatz verschmolzen. Der Glühdraht wird an den Haltedrähten angebracht.
Nun wird das bespannte „Gestell“ in den vorbereiteten Kolben eingeschmolzen und durch das Pumprohr die Luft abgesaugt und der Kolben mit sauerstofffreiem Gas gefüllt. Zum Schluss wird der Sockel angeklebt und die Anschlüsse verlötet.

Wege für Strom und Daten (S. 82)

A Aufgabe

1 Individuelle Lösung

Wie funktioniert die Fahrradbeleuchtung? (S. 83)

V Versuch

1 Denkbar sind Lösungen wie sie im Basistext angesprochen werden, z.B. mit zwei Kabeln (als Hin- und Rückleitung) oder mit einer Rückleitung über eine Eisenstange (als Rahmen). Je nach Dynamo-Typ ist entweder eine zweite Pol-Buchse (o.ä.) oder das Gehäuse des Dynamos als Pol zu verwenden.

Schaltplan und Schaltzeichen (S. 84)

A Aufgabe

1 Die beiden Schalter müssen so stehen, dass der Stromkreis geschlossen ist. Dies bedeutet in diesem Fall:
Der linke Schalter muss nach links und der rechte Schalter nach rechts stehen.

Z Zusatzinformationen

Schaltzeichen haben sich aus der Notwendigkeit heraus entwickelt, komplexe Schaltungen übersichtlich darzustellen. Die Schaltzeichen sind durchweg nach den Bauteilen entstanden. Sie greifen oft die Bauweise früher Bauteile auf.

In den Normblättern DIN 40700 u. DIN 40703 bis DIN 40716 ist das Aussehen der Schaltzeichen festgelegt.

Werkstatt: Schalter selbst gebaut (S. 85)

V Versuche

Siehe Zusatzinformation
1 Praktische Übung
2 Praktische Übung
3 Praktische Übung

A Aufgabe

1 **Ein einfacher Taster**
1 Die Lampe leuchtet, wenn der Taster gedrückt wird
2 Der Aufbau muss so abgeändert werden, dass ein Kontakt beim Loslassen des Schalters entsteht.
3 Verwendung findet die Schaltung 1.2 z.B. bei der Kühlschrank-Innenbeleuchtung

2 **Ein-Aus-Schalter**
Individuelle Lösungen

3 **Wechselschalter**
Hier sei auf die Strategieseite „Wie erstele ich ein Plakat“, S. 86

Z Zusatzinformationen

Die Werkstattseite soll nur als Hilfsmittel für die Schülerinnen bzw. Schüler dienen, die keine Idee zum Bau eines Schalters haben.
Führt man konsequent alle elektrischen Versuche mit dem Aufbaubrett durch, so „erfinden“ die Schülerinnen und Schüler selber die unterschiedlichsten Schalter.

Hier sollte man die Schülerinnen und Schüler kreativ werden lassen. Vielleicht kann man die unterschiedlichen Schalter auch in einer Ausstellung präsentieren.

Elektrische Schalter werden für sehr unterschiedliche Anwendungen benötigt; die Spanne reicht von einfachen Lichtschaltern bis zu elektronischen Systemen, die bei einer bestimmten Temperatur oder einem bestimmten Druck einen Stromkreis öffnen oder schließen.

Alle Schalter sind dafür gebaut, einen relativ starken Strom zu unterbrechen. Dazu wird der Ausschalt-Lichtbogen durch einen Kühlstrom aus Luft (oder Öl oder Gas) unterbrochen. Damit wird der Lichtbogen so weit gekühlt, dass der Strom beim nächsten Nulldurchgang unterbrochen wird. In kürzester Zeit müssen die beiden Kontakte beim Schalten so weit voneinander entfernt werden, dass sich kein neuer Lichtbogen aufbauen kann. Die Bewegung der Schaltkontakte wird deshalb auch bei einfachen Schaltern durch Hebel- und Federanordnungen beschleunigt. Schalter für Niederspannungen kommen ohne diese Maßnahmen aus.

Reedschalter schalten berührungsfrei mithilfe von Magneten. Bei ihnen befinden sich die mit Rhodium beschichteten Kontakte in einem evakuierten Glasröhrchen. Elektrokorrosionen können so nicht auftreten. Reedschalter lassen sich sehr klein bauen.

Schüler können eine „Schalterausstellung“ organisieren mit Schaltern, die sie von zu Hause mitbringen:

Mechanische Schalter
Kippschalter, Drehschalter, Tastschalter, Druckschalter
Elektronische Schalter
Berührungsempfindliche Schalter
Schallempfindliche Schalter
Lichtempfindliche Schalter, Infrarotschalter
„andere Schalter“
Neigungsschalter
Näherungsschalter
Relais

Neben dem Einbau von Schaltern in den Stromkreis sollten die Schüler Schalter auch demontieren, um ihren Aufbau besser verstehen zu können.

Reihen- und Parallelschaltung von Lampen (S. 87)

V Versuche

1 Je mehr gleichartige Lämpchen in Reihe geschaltet sind, desto geringer ist die Helligkeit der einzelnen Lampe. Die Anwendung dieser Schaltung ist die Weihnachtsbaumbeleuchtung. Leider werden hier aber häufig Lampen mit parallel geschalteten Heißleitern eingebaut, sodass bei Defekt eines Lämpchens der Stromkreis weiterhin geschlossen ist.
Als Ergänzung zu diesem Versuch sollte man auch einmal unterschiedliche Lämpchen in Reihe schalten!

2 Bei der Parallelschaltung leuchten alle (gleichartigen) Lämpchen gleich hell. Die Helligkeit verändert sich nicht, wenn weitere Lämpchen parallel geschaltet werden.
Die Parallelschaltung ist die klassische Haushaltsschaltung. Normalerweise werden alle Haushaltsgeräte parallel zueinander geschaltet, sodass an jedem Gerät die Haushaltsspannung anliegt.

A Aufgabe

1 a) Bei der Reihenschaltung ist es unerheblich, wo man den Schalter einbaut. Es werden immer alle Lämpchen ein- bzw. ausgeschaltet.
b) Bei der Reihenschaltung lassen sich die Lämpchen nicht einzelnen ein- bzw. ausschalten.

Setzt man bei der Parallelschaltung die Schalter in die Teilstromkreise, so lässt sich jedes Lämpchen ein- bzw. ausschalten.

Z Zusatzinformationen

Die Erarbeitung der Reihen- und Parallelschaltung zweier Lampen kann sehr gut problemorientiert erfolgen. Erfahrungsgemäß finden die Schülerinnen und Schüler neben diesen beiden Schaltungen (in diversen Abwandlungen) auch Schaltungen, in denen eine oder beide Lampen überbrückt sind. Evtl. ist es deshalb sinnvoll, zunächst den Kurzschluss (als ungehinderten Stromfluss von einem Pol der Spannungsquelle zum anderen) im Unterricht zu thematisieren. Es bietet sich hier auch die Frage an, welche Lämpchen leuchten. Viele Schülerinnen und Schüler sind der Meinung, dass Strom immer den kürzesten Weg nimmt und somit bei der Parallelschaltung nur eine Lampe leuchtet. Bei der Reihenschaltung wird z. B. gesagt, dass nur eine Lampe leuchtet, die andere nicht, weil der „Strom durch die erste Lampe verbraucht wird“.

Werkstatt: Elektrischer Strom – ein Alleskönner (S. 88/89)

Versuche

1 **Wärme aus Strom – der Tauchsieder**
Praktische Übung

2 **Licht aus Strom – die Glühlampe**
Die Spirale wird teilweise eng, teilweise etwas weiter gewickelt. Die engen Windungen glühen heller. Sie sind heißer. Die Windungen, die weiter auseinander liegen, werden durch Konvektion mehr gekühlt.

3 **Verkupferung mithilfe von Strom**
Praktische Übung

Aufgaben

2 **Licht aus Strom – die Glühlampe**
1 Er ließe sich sonst nicht in dem engen Kolben unterbringen. In der Spirale dürfen sich die Windungen nicht berühren, weil sonst durch Kurzschluss die Gesamtlänge verringert würde.
Die eng nebeneinander liegenden Windungen erwärmen sich gegenseitig. Die engen Windungen können durch Konvektion nicht so gut gekühlt werden, als wenn sie weiter wären. Die Temperatur der Wendel ist somit höher.

3 **Verkupferung mithilfe von Strom**
1 Individuelle Lösung
2 Praktische Übung
3 Da ein Gefahrensymbol verschiedene Gefährlichkeitsmerkmale bezeichnen kann, gibt es neben dem Gefahrensymbol einen eindeutigen Kennbuchstaben (in der Tabelle in Klammern).

Symbol	Gefährlichkeitsmerkmal
links oben	Gesundheitsschädlich (Xn) oder Reizend (Xi)
rechts oben	Umweltgefährlich (N)
links unten	Ätzend (C)
rechts unten	Sehr giftig (T+) oder giftig (T)

Zusatzinformationen

Die historische Einführung durch den Oersted-Versuch ist für Schüler sehr beeindruckend. So wie für Oersteds Zeitgenossen haben für Schüler die magnetischen und die elektrischen Erscheinungen zunächst nichts miteinander zu tun.

H. C. Oerstedt (1777–1851) entdeckte 1819 die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms. M. Faraday (1791–1867) entdeckte, dass ein sich änderndes Magnetfeld in einem Leiter eine elektrische Spannung induziert und entwickelte daraus in den Jahren 1836–1837 die Theorie des elektrischen und magnetischen Feldes.

Weil der Versuch so einfach ist, lässt er sich gut in arbeitsteiligen Gruppen durchführen, die sich nach Versuchsdurchführung gegenseitig informieren.

Als Ergebnis des Teilversuchs 1a ergibt sich eine Deutungsmöglichkeit der magnetischen Eigenschaften eines stromdurchflossenen Leiters: Polung abhängig von der Stromrichtung, Wirkungsverstärkung durch Stromrichtungs- und gleichzeitige Lageänderung.

Elektromagnete (S. 90/91)

Aufgaben

1

Stabmagnet	Elektromagnet
2 verschiedene Pole	2 verschiedene Pole
Nordpol	Nordpol
Südpol	Südpol
Pole sind fest	Pole sind abhängig von der Stromrichtung (und Wicklungsrichtung)
Magnetfeld nicht veränderbar	Magnetfeld veränderbar, z.B. durch einen größeren Strom, durch einen Eisenkern

Ergänzend könnte im Unterricht auch der Anschluss eines Elektromagneten an die Wechselspannung untersucht werden.

2 Ein Türgong besteht aus zwei Klangplatten, einer Spule und einer Metallfeder mit Weicheisenkern. Schließt man den Taster, so fließt Strom durch die Spule. Die Spule wird magnetisch und zieht den Weicheisenkern in ihr Inneres. Durch den Schwung schlägt der Weicheisenkern an die eine Klangplatte (im Bild links), ein Ton entsteht. Solange Strom durch die Spule fließt bleibt der Weicheisenkern in der Spule. Lässt man den Klingelknopf los, wird der Stromkreis unterbrochen. Wegen der Metallfeder wird der Weicheisenkern aus der Spule herausgetrieben. Der Weicheisenkern schlägt nun die andere Klangplatte an.

Werkstatt: Elektrische Magnete im Test (S. 90)

Versuche

1 **Vom Draht zum Elektromagnet**
Sicherheitshinweis: Bitte beachten Sie, dass es sich bei diesem Versuchsaufbau um einen Kurzschluss handelt. Es fließen kurzzeitig hohe Ströme. Dies kann zu einer starken Erwärmung der Batterien / der Akkus führen. Ebenso kann sich der Draht sehr stark erhitzen und schmelzen! Der Strom darf deshalb nur kurzzeitig eingeschaltet werden.

2 **Elektromagnete selbst entwickeln**
Hier gilt ähnliches wie zu Versuch 1

Aufgabe

1 **Elektromagnete selber wickeln**

a,b) Die „Stärke“ eines Elektromagneten ist vom Kern abhängig. Mit Kern (Hufnagel) werden erheblich mehr Nägel angezogen.

c) Die Anzahl der Wicklungen hat einen Einfluss auf die magnetische Wirkung. Je mehr Wicklungen, desto größer die magnetische Wirkung.
Anm.: Streng genommen muss für diesen Versuch die Stromstärke konstant sein. Deshalb werden in höheren Jahrgangsstufen die Spulen mit unterschiedlichen Wicklungen in Reihe geschaltet und dann getestet.

d) Individuelle Lösung
Anm.: Die Polung hängt von der Stromrichtung und der Wicklungsrichtung ab.

Werkstatt: Bimetall (S. 95)

Versuch

Preiswerte Bimetalle erhält man im Fachhandel z.B. bei Opitec oder Traudl Rieß

Aufgabe

1 individuelle Lösungen

2 individuelle Lösungen

Elektrische Geräte sind Energiewandler (S. 96)

Aufgaben

1 In der Lampe erfolgt die Umwandlung von elektrischer Energie in Wärme und Licht.
Die Sonnenenergie wird in Solarzellen in elektrische Energie umgewandelt, diese wird im Motor in Bewegungsenergie (und teilweise in Wärme) umgewandelt.

2 Beispiele für elektrisch betriebene Geräte gibt es unzählige (Wasserkocher, Mixgeräte, Rotlichtlampe usw.) Beispiele für manuell betriebene Geräte: Rührgerät (Handmixer), Kaffeemühle

3 Die Schüler werden angehalten, sich kritisch mit gängigen Formulierungen auseinander zu setzen. Es sollte deutlich werden, dass in Batterien, Netzgeräten keine Energie „erzeugt“ wird. Bezeichnungen wie z.B. Stromquelle, Spannungsquelle, Energiequelle werden in der Umgangssprache oft unreflektiert verwendet. Einerseits hat dies historische Gründe, andererseits ist es aber auf Unkenntnis der physikalischen Vorgänge zurückzuführen.

Zusatzinformationen

Anhand verschiedener Beispiele werden die Begriffe Energie und Energieerhaltung verdeutlicht. Energie wird weder erzeugt noch verbraucht, sondern Energie wird nur in andere Formen umgewandelt bzw. übertragen. Energie ist die Fähigkeit, (physikalisch) Arbeit zu verrichten. Dies kann anhand vieler alltäglicher Beispiele verdeutlicht werden.

Schnittpunkt: Energie – ein kostbares Gut (S. 99)

Aufgaben

1 Verzichten: Dosenöffner, Brotschneidemaschine usw.

2 Individuelle Lösung

Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit dem elektrischen Strom (S. 100/101)

Eines der Hauptanliegen dieser Doppelseite ist es, die Gefahren im Umgang mit Elektrizität zu verdeutlichen.

Wirkung des Stroms auf den menschlichen Körper:

Stromstärke	Dauer	Wirkung
< 1 mA	beliebig	nicht wahrnehmbar
1 mA bis 15 mA	beliebig	Kribbeln
15 mA bis 30 mA	Minuten	Krämpfe, Atembeschwerden
30 mA bis 50 mA	Sekunden	starke Krämpfe, Herzunregelmäßigkeiten
50 mA bis 300 mA	wenige Sekunden	Herzkammerflimmern, Bewusstlosigkeit
> 300 mA	< 1 s	Herzstillstand, Verbrennungen, Tod

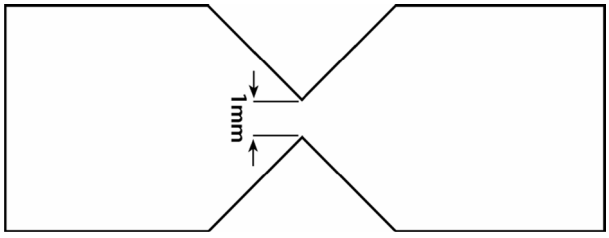
Versuche

1 Dieser Versuch zeigt, dass es nicht nur feste Leiter gibt. Zunächst leuchtet das Lämpchen nicht, wenn der Strom durch das Wasser fließt. (Verwendet man destilliertes Wasser kann man mit einem Amperemeter einen Strom im µA-Bereich messen.)
Fügt man Salz zum Wasser hinzu, so erhöhen die Ionen die Leitfähigkeit des Wassers erheblich. Das Lämpchen leuchtet.

Man sollte den Versuch nicht zu lange ablaufen lassen, da am Pluspol Chlorgas entsteht!

2 Mit dem Versuch werden überlastete Stromkreise demonstriert.
Die Versuche zeigen, je mehr Lämpchen parallel angeschlossen werden, desto mehr Strom fließt im Stromkreis. Ein zu großer Strom kann zu einem Brand führen.

3 Der Versuch wird traditionell mit einem Lamettafaden durchgeführt, der bei größerer Stromstärke leicht schmilzt. Metall-Lametta ist jedoch nicht mehr handelsüblich. Als Ersatz kann man einen schmalen Streifen Aluminiumfolie so vorbereiten, dass er bei der gewünschten Stromstärke durchbrennt.
Aluminiumfolien sind verschieden dick, deshalb muss man die Maße des Streifens vorher ausprobieren. Man schneidet dazu einen 1 cm breiten und 5 cm langen Streifen Folie ab, faltet ihn und schneidet den Streifen an der Faltlinie bis auf ca. 1 mm ab. Nach dem Auffalten ergibt sich die dargestellte Form.



4 Für den Aufbau einer Schmelzsicherung siehe z. B. Abb. 55 auf derselben Seite.

Aufgaben

1 Individuelle Lösung

2 Kommunikative Übung

Zusatzinformationen

Haushaltssicherungen im „Zählerkasten“ haben die Aufgabe, den Strom zu unterbrechen, wenn er einen bestimmten Wert überschreitet. Dieser Fall kann eintreten, wenn z.B. zu viele Geräte gleichzeitig eingeschaltet sind oder wenn ein Elektromotor mit großer Leistung anläuft. Der Anlaufstrom ist ganz erheblich höher als der Strom im normalen Betrieb. Die Sicherung soll in erster Linie einen Brand verhindern, sie schützt das Stromnetz, nicht den Menschen. Die meisten Stromkreise im Haushalt sind üblicherweise bis 16 A abgesichert. Schmelzsicherungspatronen wird man nur noch in älteren Häusern finden.

Feinsicherungen sind Schmelzsicherungen. Sie bestehen aus einem Glasröhrchen mit Endhülsen, zwischen denen ein feiner Draht gespannt ist. Sie schützen Bauteile in elektrischen Geräten. Insbesondere Feinsicherungen sprechen je nach Verwendung unterschiedlich rasch an. Sie tragen die Aufdrucke F (flink), M (mittel) oder T (träge)

Sicherungen für das Auto sind ebenfalls Schmelzsicherungen. Sie sind teilweise für sehr große Stromstärken bis 30 A ausgelegt. An verschiedenen Autostecksicherungen können Schüler sehr deutlich den Zusammenhang zwischen der Dicke des Schmelzdrahtes und der Stromstärke erkennen.

Schmelzsicherungen müssen ersetzt werden, wenn sie „durchgebrannt“ sind.

Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schalter) können auch Menschen vor Schaden durch elektrischen Strom schützen. In einem Fehlerstrom-Schutzschalter wird die Stromstärke in der Hin- und der Rückleitung verglichen. Wenn sie nicht gleich ist, weil z.B. jemand eine Leitung berührt und ein Teil des Stroms durch seinen Körper fließt, dann unterbricht der Schalter den Strom. Der Schalter reagiert bereits bei einer Differenz von ca. 0,03 A und unterbricht den Strom in ca. 0,03 s, sodass im Allgemeinen keine größeren Verletzungen eintreten.
Fehlerstrom-Schutzschalter können nicht reagieren, wenn jemand gleichzeitig die Hin- und die Rückleitung berührt.

Schlusspunkt (S. 102-105)

Aufgaben

1 Beispiele:
Nussknacker, Zange, Schere, Hammer, Gabel, Löffel u.v.m

2 Hier wird das Prinzip des zweiseitigen Hebels angewandt. Der linke Hebelarm hat eine bestimmte festgelegte Länge. Das Wägestück auf der anderen Seite hat eine bestimmte festgelegte Gewichtskraft. Der Händler muss die Waage durch Verschieben des Wagestückes ins Gleichgewicht bringen. Je größer die Gewichtskraft der Ware ist, desto weiter schiebt er das Wägestück auf dem Kraftarm nach rechts, solange, bis ein Gleichgewicht hergestellt ist und der Preis der Ware bestimmet werden konnte. Der Vorteil dieser Waage ist, dass kein Massensatz gebraucht wird. Diese Waage war schon den Ägyptern bekannt, im Römischen Reich war sie dann weit verbreitet. Im Museum für Waage und Gewicht in Balingen (im Zollernschloss) ist eine ca. 2000 Jahre alte römische Schnellwaage ausgestellt.

3 Ein System besteht aus mehreren Einzelteilen, die sich gegenseitig beeinflussen. Ein einfacher Stromkreis ist ein solches System und besteht aus Batterie, Kabel und Lampe. Ist die Batterie über die Kabel korrekt mit der Lampe verbunden, leuchtet sie. Sind die Kabel falsch angeschlossen, leuchtet die Lampe nicht. Ebenso beeinflusst eine falsche oder „leere“ Batterie das Leuchten der Lampe. Auch die Art der Lampe hat Einfluss auf das System „einfacher Stromkreis“: Eine Haushaltsglühlampe kann mittels einer Batterie nicht zum Leuchten gebracht werden.

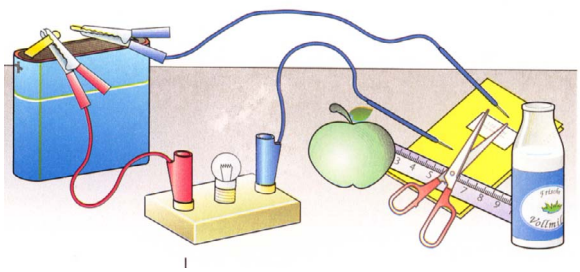
4

Gerät	Umwandlung
Mixer	el. Energie in Bewegungsenergie
Wasserkocher	el. Energie in Wärme
Lampe	el. Energie in Licht
Windkraftanlage	Bewegung in el. Energie
Dynamo	Bewegung in el. Energie
Solarzelle	Licht in el. Energei

usw.

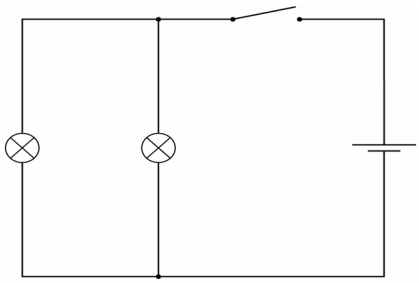
5 Geringe Spannungen, Batterien, aufgeräumter Arbeitsplatz, Kurzschluss vermeiden, Sicherungen, Abstände z.B. von Leuchtmitteln

6

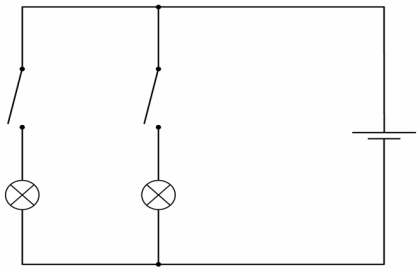


7 In einer Parallel-Schaltung existiert für jeden Zweig ein eigener Stromkreis. Deshalb leuchten die anderen Lampen weiter, wenn eine Lampe „durchbrennt“.
Bei der Reihenschaltung existiert nur ein einziger Stromkreis. Wird er durch einen Lampendefekt unterbrochen, so leuchten die anderen Lampen nicht mehr.
Anm.: In vielen Lichterketten sind Heißleiter in den Leuchtmittel mit eingesetzt. Brennt ein Lämpchen durch, wird es durch den Heißleiter ersetzt, sodass dann die anderen Lämpchen weiter leuchten.

8 a)



b)



9 Individuelle Lösung

10 Individuelle Lösung

11 Die Magnetkraft ist an den Polen am stärksten, in der Mitte dagegen wirkt keine Kraft.
Ein Eisenstab wird zwar von einem Magneten angezogen und er zieht auch einen Magneten an den Polen an, andere Gegenstände aus Eisen oder Nickel zieht er jedoch nicht an.
Werden die beiden Stäbe so wie im Bild oben senkrecht zueinander gelegt, können zwei Dinge geschehen:
a) Die Stäbe bleiben in Ruhe. Dies bedeutet, dass der waagerechte Stab der Magnet sein muss
b) Die Stäbe ziehen sich an. Dies bedeutet, dass der senkrechte Stab der Magnet sein muss.

12

Wärmewirkung	Elektroofen Bügeleisen Föhn
Lichtwirkung	Lampe Leuchtstoffröhre LED-Lampe
magnetische Wirkung	Bohrmaschine Mixer Föhn
chemische Wirkung	Galvanisiern

13 Der elektrische Strom transportiert zu den elektrischen Geräten Energie. Er selbst wird aber nicht verbraucht.

14 Schmelzsicherungen bestehen im Inneren aus einem dünnen Draht. Bei geringen Strömen bleibt der Draht kalt. Bei hohen Strömen (z.B. durch einen Kurzschluss) wird der Draht heiß. Der dünne Draht schmilzt dann durch und unterbricht den Stromkreis.

15

Stabmagnet	Elektromagnet
2 verschiedene Pole	2 verschiedene Pole
Nordpol	Nordpol
Südpol	Südpol
Pole sind fest	Pole sind abhängig von der Stromrichtung (und Wicklungsrichtung)
Magnetfeld nicht veränderbar	Magnetfeld veränderbar, z.B. durch einen größeren Strom, durch einen Eisenkern

16 a) Man unterscheidet geomagnetische Pole und magnetische Pole der Erde.
Die geomagnetischen Pole sind berechnete Pole eines idealen Erd-Stabmagneten. Die magnetischen Feldlinien verlaufen jedoch auf der Erde nicht regelmäßig. Das Magnetfeld der Erde wird durch Ströme im Erdinnern gebildet, aber auch durch remanent magnetisierte Gesteinsmassen beeinflusst sowie durch Ströme in der Ionosphäre und Magnetosphäre verändert.
Die magnetischen Pole sind beobachtbare/berechnete Stellen auf der Erdoberfläche, wo die Inklination 90° beträgt. (Feldlinien schneiden die Erdoberfläche im rechten Winkel.)
Die Positionen der magnetischen Pole wandern. 2005 hatte der magnetische Südpol (er wird auch arktischer Magnetpol genannt) die Position 82° 42′ 0″ N 114° 24′ 0″ W (er lag also in der Beaufortsee) und war rund 1200 km vom geografischen Nordpol entfernt.
Im Jahr 2004 hatte der magnetische Nordpol (auch als antarktischer Magnetpol bezeichnet) die Position 63° 30′ 0″ S, 138° 0′ 0″ O (er lag im südlichen Indischen Ozean nördlich des Wilkesland auf Antarktika) und war vom Südpol rund 2900 km entfernt.

b) Man bezeichnet die Abweichung zwischen den geografischen und den magnetischen Polen der Erde als (Orts)missweisung oder Deklination.

c) Der Nordpol der Kompassnadel zeigt in Richtung des magnetischen Südpols.

d) Der Leibarzt von Königin Elizabeth I., William Gilbert (1544-1603) bewies als erster mit Hilfe einer in allen Richtungen frei beweglichen Magnetnadel, dass die Erde ein Magnetfeld besitzt.

e) Juliana hat nicht (ganz) Recht. Sie wird hauptsächlich von der Erde durch die Schwerkraft angezogen. Damit Juliana von einem Magneten angezogen werden kann, gibt es zwei Möglichkeiten: Sie enthält Eisen, Kobalt oder Nickel oder sie ist ein Magnet.
Dass Juliana kein Magnet ist, kann sie leicht mit einer Kompassnadel überprüfen.
Der menschliche Körper enthält Eisen, Kobalt und Nickel nur in kleinsten Mengen. Die Kraft auf den menschlichen Körper durch das Erdmagnetfeld ist daher winzig (das Erdmagnetfeld ist sehr schwach).

f) Der Planet Jupiter hat ein Magnetfeld, das etwa 5000-mal stärker als das Magnetfeld der Erde ist.

17 Individuelle Lösung

18 a) S3 ⟶ ein: alle Lampen leuchten

b) S1 ⟶ aus, S3 ⟶ ein: A, D, E und F leuchten.
A leuchtet heller als die anderen

c) S2 ⟶ ein, S3 ⟶ ein und S4 ein: Die Sicherung unterbricht den Strom (Kurzschluss).
B und C sind in Reihe geschaltet.

d) S3 ⟶ ein, S2 ⟶ aus, S1 ⟶ aus, S4 ⟶ ein

19

Schalter	Gerät (Beispiel)
Ein-Aus-Schalter	Lampe, Fernseher
Taster	Klingel, Kühlschrank, Autotür
Wechselschalter	Hausflur

20 Bei jeder Energieumwandlung geht ein Teil der Energie in Form von Wärme verloren, er ist nicht nutzbar.

21 Kleine Hebel bewegen die Kette nach links und recht, sodass die Kette auf ein anderes Zahnrad springt.

22 Individuelle Lösung

23 Individuelle Lösung

24 Elektrischer Strom hat viele Wirkungen (Licht, Wärme, magnetische Wirkung, chemische Wirkung). Diese Wirkungen lassen sich für die vielfältigsten Aufgaben nutzen.

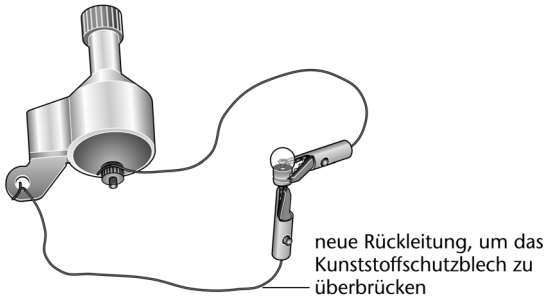
25 Kabel können, wenn elektrischer Strom durch sie fließt, heiß werden. Ist das Verlängerungskabel aufgerollt, dann kann die Wärme schlecht abfließen. Dies kann dazu führen, dass das Kabel schneller altert oder kaputtgeht.

26 Zu dünne Kabel können sich sich sehr stark aufheizen. Dies kann dazu führen, dass Kabel durchbrennen. Im schlimmsten Fall kann es zu einem Zimmerbrand kommen.

27 Sicherungen sollen den Stromkreis bei Überlast oder Kurzschluss unterbrechen, damit durch den hohen Stromfluss keine Brände entstehen.

28 Wolfram bleibt auch bei Weißglut noch fest und schmilzt nicht, wenn der Glaskolben mit einem Gas gefüllt ist bzw. luftleer gepumpt wurde. Durch die Wendel erhitzt sich der Draht stärker.

29 a) Wenn das Rücklicht nach Ausstausch des Schutzblechs nicht mehr leuchtet, ist der Stromkreis unterbrochen. Dies kann daran liegen, dass das Schutzblech aus nicht leitendem Kunststoff besteht und die Rückleitung des Stroms ursprünglich über das Schutzblech erfolgte.



b) Sie muss eine Leitung zum zweiten Anschluss des Dynamos legen. Es kann auch genügen, wenn sie eine Hilfsleitung zum Fahrradrahmen legt und die zweite Anschlussstelle des Dynamos ebenfalls mit dem Rahmen verbindet (Masserückleitung).

c) Individuelle Lösung

Die Stoffe um uns herum

Impulse: Stoffe (S. 108/109)

Aufgaben

Das Federmäppchen – eine bunte Welt verschiedener Stoffe

- Beispiele: Bleistift (Holz, Graphit), Filzstift (Kunststoff, Farbstoffe) Füller (Metall, Kunststoff), Lineal (Kunststoff), usw.

- Bleistift: Holz, Graphit – Holz lässt sich gut greifen, Graphit ist geeignet zum Zeichen und Schreiben
  Filzstift: Kunststoffe, Farbstoffe – Kunststoffe sind sehr haltbar, Farbstoffe werden zum Malen und Schreiben benötigt
  Füller: Metall, Kunststoff – Feder aus Metall wegen der Härte, Kunststoffe sind sehr haltbar
  Lineal: Kunststoff – Kunststoffe sind sehr haltbar und lassen sich einfärben

Stoffe begleiten uns – von früh bis spät

- Bsp: 6:30 Uhr: Seife, Shampoo, Zahnpasta
  7:00 Uhr: unterschiedliche Textilien
  7:15 Uhr: Milch, Kaffee, Brot, Marmelade, Obst
  7:45 Uhr: Fahrrad: Metalle, Kunststoffe, Gummi usw.
-

Lebensmittel	Wasser, Milch, Fruchtsaft, Brot, Früchte, Obst, Fleisch, Geflügel ,…
Kosmetika	Hauptpflegemittel, Deodorant, Lippenstift, Cremes, Seife, …
Reinigungsmittel	Waschpulver, Rohrreiniger, Fensterreiniger, Backofenspray, …
…	…

Stoffe, die brennen können

- Benzin, Diesel, Alkohol, Brennspiritus, Erdgas, Propangas, ...

- Beispiellösung: Es entsteht Wärme, es bilden sich Flammen, Holz wird vernichtet, Holz wird in Asche umgewandelt, es entsteht Rauch, …

Luft und Gase – sind das überhaupt Stoffe?

- Beispiellösung: Gase sind Stoffe, weil sie Stoffeigenschaften haben (z.B. brennbar sind); Gase sind keine Stoffe, weil man sie nicht sehen kann, usw.

- Gase wiegen (wenn Gase Stoffe sind, müssen sie auch ein Gewicht haben)

Gefährliche Stoffe

- z.B. Brennspiritus, Wasch- oder Reinigungsbenzin, Rohrreiniger, Entkalker, Backofenspray, Grillanzünder, Unkrautvernichtungsmittel

- Schutzhandschuhe anziehen, Schutzbrille aufsetzen, Dosierung genau beachten, bei Unwohlsein Arzt aufsuchen,....

- umweltfreundliche Produkte verwenden, auf genaue Dosierung achten, chemische Mittel durch mechanische ersetzen (z.B. bei Verstopfungen)

- Benzine, Rohrreiniger, Backofenspray, Reste von Farben und Lacken, Medikamente, Batterien, ...

- z.B. mechanische Reinigungsmethoden bei Rohrverstopfungen, Essig statt aggressiver Mittel, biologisch abbaubare Reinigungsmittel, …

Stoffe, die keiner mehr will

- Verpackungsmaterialien aus Kunststoff, Papier und Pappe, Bioabfälle, Restmüll, Bauschutt, Sondermüll (z.B. Chemikalien, Medikamente, Batterien, usw.)

- z.B. Reste von Farben und Lacken, Batterien, Medikamente, Altöl, …

- Benzinreste gelangen in die Kanalisation und ins Grundwasser

- Abgabe beim Schadstoffmobil oder bei Wertstoffhöfen, die Sondermüll annehmen

Werkstatt: Sprudel, Brause und Früchtetee (S. 110)

Versuche

1 **Was macht den Sprudel zum Sprudel?**
Aus kohlenstoffdioxidreichem Sprudel steigen Gasbläschen auf, aus Leitungswasser nicht. Der Sprudel schmeckt „prickelnd“, das Leitungswasser nicht.
Das Etikett vieler Sprudelflaschen enthält neben Name und Hersteller des Sprudels den Zusatz: „natürliches Mineralwasser, mit Kohlensäure versetzt“. Für die Bläschenbildung in einem Glas Sprudel ist das Gas Kohlenstoffdioxid verantwortlich.

2 **Haben die Bläschen ein Gewicht?**
Beim Umrühren oder Erhitzen von Mineralwasser entweicht Kohlenstoffdioxid, die Gesamtmasse der Mineralwasserportion nimmt ab.

3 **Brause und Bläschenbildung**
Die Hauptwirkstoffe im Brausepulver sind Zucker, Säuerungsmittel wie Weinsäure oder Citronensäure und Natriumhydrogencarbonat (kurz Natron genannt). Durch Einstreuen der einzelnen Stoffe Zucker, Säure und Natron in Wasser und anschließende Kombination von zwei Stoffen (Zucker - Säure, Zucker - Natron, Säure - Natron) lässt sich herausfinden, welcher Stoff bzw. welche Stoffe die Gasbläschenbildung in Wasser bewirken. Aus Natriumhydrogencarbonat entsteht unter Zusatz einer Säure Kohlenstoffdioxid.

4 **Untersuchung des gebildeten Gases**
Das Gas, das im Sprudel vorhanden bzw. beim Lösen von Brause in Wasser entstanden ist, ist Kohlenstoffdioxid. Es lässt sich durch die milchige Trübung von Kalkwasser nachweisen.

5 **Früchtetee aus dem Beutel**

1. Je nach Früchteteesorte können unterschiedliche Bestandteile gefunden werden: z. B. Hibiskusblüten, Hagebuttenschalen, Apfelstücke, Orangenschalen, Zitronenschalen, Holunderbeeren u. a.

2. Die Geschmacks- und Aromastoffe von Früchtetees benötigen mehr Zeit zum Lösen als jene von schwarzem oder grünem Tee.

3. a) Weitere Teesorten: schwarze Tees (Ceylon, Assam, Darjeeling, Keemun…), grüne Tees, Kräutertee, Früchtetee, weiße Tees, Instant-Tee.
   b) In den Blättern von Teepflanzen wurden bisher über 450 organische und 15 anorganische Verbindungen festgestellt. Die meisten sind flüchtige bzw. wasserlösliche Verbindungen. Dazu gehören mehr als 20 verschiedene Polyphenole (Gerbstoffe). Koffein ist zu 1,5% – 4,5% im Teeblatt enthalten.
   Das Koffein des Tees wirkt direkt auf die Durchblutung unseres zentralen Nervensystems. Der Gehirnstoffwechsel wird angeregt und eine Konzentrationssteigerung tritt ein. Ebenso enthält Tee ätherische Öle, Minerale, Spurenelemente und einen hohen Gehalt an Vitaminen. Erstaunlich ist, dass Vitamin C im Teeaufguss voll erhalten bleibt und nicht wie sonst bei ca. 60°C zerfällt. Das frisch gepflückte Teeblatt hat ca. 22% – 25% feste Bestandteile und besteht zu 75% – 78% aus Wasser.

4. Die ursprüngliche Methode der Herstellung von Teegetränken ist die Verwendung von frischen Teeblättern, die direkt vom Strauch gezupft in heißes Wasser gelegt werden. Dieser Tee schmeckt deutlich anders als alle anderen Sorten. Frische Teeblätter sind jedoch nicht lange lagerfähig, fermentieren von allein oder verderben durch Tätigkeit unerwünschter Mikroorganismen, weshalb gezielte Fermentation und Trocknung entwickelt wurden um den Tee lagerfähig zu machen. Dabei entstehen je nach Vorgehensweise und Ausgangsmaterial zahlreiche unterschiedliche Geschmacksqualitäten.

5. Teeanbau wird in tropischen und subtropischen Gebieten mit folgenden Charakteristika betrieben: tropischer Regenwald, tropische Savanne, Sommerregen. Teepflanzen benötigen Höhenlagen von 600 m bis zu 2800 m. Sie befinden sich hauptsächlich in Monsunwindgebieten mit tropischem bis subtropischem Klima. Länder: China, Indien, Afrika, Ceylon (Sri Lanka), Indonesien, Taiwan, Japan, Mittelasien.

Werkstatt: Stoffe prüfen und ordnen (S. 111)

Versuche

1 **Wir betrachten Stoffe**
Möglichkeiten zu Ordnen von Stoffen: z.B. nach der Farbe, nach der Härte, nach ihren Verwendungsmöglichkeiten, nach Metall oder Nichtmetall,....

2 **Wir fühlen und tasten**

kalt	warm	glatt	rau	hart	weich
Glas	Holz	Glas	Gummi	Glas	Wollknäuel
Stahl	Styropor	Stahl	Leder	Stahl	
	Wollknäuel		Styropor	Leder	

3 **Wir prüfen die Härte**
Besondere Bedeutung hat die Härte z.B. bei Werkzeugen, bei Fahrzeugen oder im Baubereich

4 **Wir ertasten die Wärmeleitfähigkeit**
Schlechte Wärmeleiter (z.B. Luft) werden benötigt, wenn Wärme gespeichert werden soll, also z.B. bei der Kleidung, beim Hausbau (Doppelverglasung) oder bei Thermoskannen.

Einfache Stoffuntersuchungen (S. 112)

Versuch

1 Die Härte der Metalle lässt sich durch Ritzproben feststellen. Dazu wird z.B. zuerst versucht, mit dem Kupferblech das Eisenblech zu ritzen, dann verfährt man umgekehrt. Auf diese Weise werden auch die Kombinationen Kupfer-Aluminium und Eisen-Aluminium getestet. Reihenfolge der Härte:

Eisen (Stahl) ⟶ Kupfer ⟶ Aluminium

Härte nach der Skala von Mohs (Ritzhärte):
Eisen (0,4); Kupfer (3,0); Aluminium (2,75)
Da jedoch Werkstücke aus Aluminium meistens eloxiert und dadurch gehärtet sind (Oberflächen werden elektrisch oxidiert), sind sie dann härter als Kupfer.

Aufgabe

1 Die Getränke unterscheiden sich durch ihren Fruchtsaftanteil: Orangensaft besteht aus 100% Fruchtsaft, Orangennektar aus 25% bis 50% Fruchtsaft und Orangenlimonade muss keinen Fruchtsaft enthalten.

Werkstatt: Entscheidung im Stromkreis (S. 112)

Versuch

1

Stromleiter	**Nichtleiter**
Eisennagel	Holzstab (trocken)
Kohlestift	Glasstab
Kupferblech	

Werkstatt: Da löst sich etwas (S. 114)

Versuche

1 **Die Löslichkeit von Tee in Wasser**

1. In dem heißen Wasser lösen sich Stoffe schneller. Außer den sichtbaren Farbstoffen kann man bei der Geschmacksprobe unterschiedliche Stoffe schmecken. Die Probe, die mit heißem Wasser durchgeführt wurde, schmeckt intensiver.
2. Es sind die nicht sichbaren Geschmacksstoffe des Tees, die sich im Wasser lösen.

2 **Die Löslichkeit von Kochsalz in Wasser**

1. In 10 ml Wasser haben sich ca. 3,6 g Kochsalz gelöst.
2. In 100 ml Wasser sind etwa 36 g Kochsalz löslich.

3 **Die Löslichkeit von Würfelzucker in Wasser**

1. Das Stück Würfelzucker löst sich in folgender Reihenfolge am schnellsten:
   1. in warmem Wasser mit Umrühren,
   2. in kaltem Wasser mit Umrühren,
   3. in warmem Wasser ohne Umrühren,
   4. in kaltem Wasser ohne Umrühren.
2. Die Löslichkeit eines Stoffes ist in der Regel abhängig von der Temperatur des Lösungsmittels. Je höher die Temperatur des Lösungsmittels ist, desto größer ist die Löslichkeit. Außerdem kann der Lösungsvorgang durch unterstützende Maßnahmen, z. B. Umrühren oder Schütteln, beschleunigt werden.
3. Je feiner der Zucker zerkleinert ist, desto schneller löst er sich.
4. Man löst eine abgemessene Menge Kochsalz in kaltem, warmem und heißem Wasser.
5. Man verfährt wie in Versuch 2.
   Alternative:
   Man misst zwei Mal eine bestimmte Menge Zucker, z. B. 100 g ab. Nach und nach löst man von dieser Menge etwas Zucker in kaltem bzw. heißem Wasser. Wenn sich kein Zucker mehr in dem kalten bzw. warmen Wasser löst (es bleiben Kristalle am Boden des Becherglases liegen), wiegt man die verbliebene Zuckermenge. Subtrahiert man den gemessenen Wert von 100 g, erhält man die Menge, die sich in 100 ml kaltem bzw. warmem Wasser gelöst hat.

Die Löslichkeit (S. 115)

Aufgaben

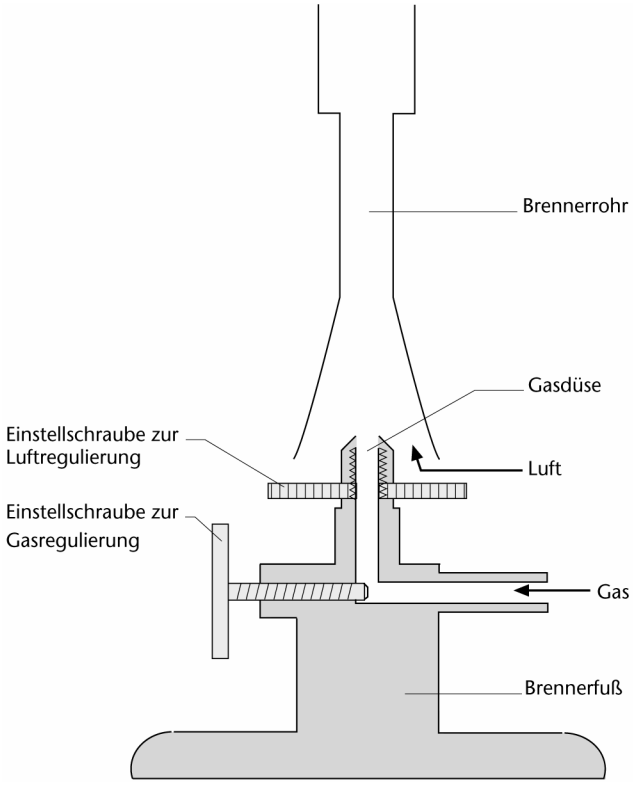
1 Zucker: 2040g; Kochsalz: 360g; Gips: 2g; Kalk: 1g

2 In Meerwasser sind mehr Salze gelöst als im Trinkwasser (hauptsächlich Kochsalz)

Werkstatt: Umgang mit dem Gasbrenner (S. 119)

Aufgaben

1 **Bedienungsanleitung für den Gasbrenner**
1.



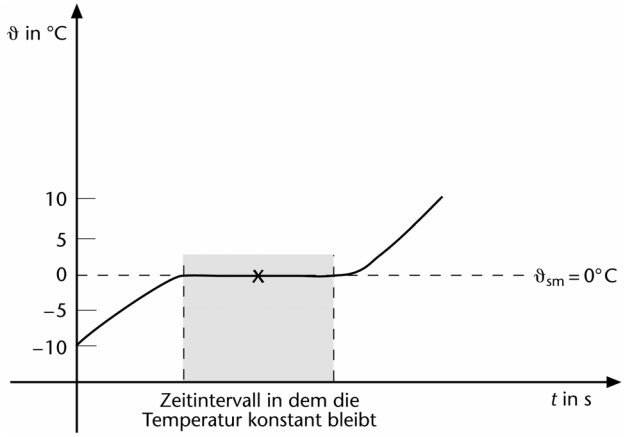
2. Schutzbrille aufsetzen – Gasbrenner in die Tischmitte stellen – Gasanzünder bereitlegen – Luft- und Gaszufuhr am Gasbrenner schließen – Gasschlauch mit der Gasleitung am Tisch verbinden – Gashahn am Tisch öffnen – Gaszufuhr am Brenner öffnen und das ausströmende Gas sofort entzünden – gewünschte Brennerflamme durch Öffnen der Luftregulierung einstellen.

2 **Flammenzonen**
Oberhalb der Spitze des inneren hellblauen Kegels ist die Flamme am heißesten. Führt man ein Magnesiastäbchen oder einen Holzspan durch den hellblauen Innenkegel der Flamme, so glüht das Magnesiastäbchen nur an den schmalen Rändern rot auf, die außerhalb des hellblauen Innenkegels aber noch innerhalb der Brennerflamme liegen. Der Holzspan verkohlt an diesen Stellen. Oberhalb des hellblauen Innenkegels glüht das Magnesiastäbchen auf der vollen Länge des in der Flamme befindlichen Stückes auf.

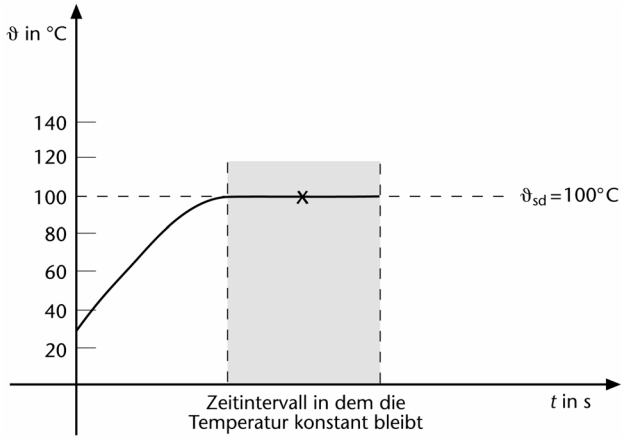
Werkstatt: Schmelz- und Siedetemperatur (S. 120)

Versuche

1 **Schmelzen von Eis**
Bei vorsichtigem Erwärmen lässt sich die Schmelztemperatur gut aus dem Diagramm ablesen. Der Gasbrenner sollte beim Schmelzvorgang in die Hand genommen werden (am Fußrand anfassen) und langsam hin und her bewegt werden.



2 **Sieden von Wasser**
Man verfährt hier analog zu Versuch 1. Man beendet den Versuch, wenn die Temperatur nach 8 bis 10 Messwerten gleich bleibt.



Zusatzinformation

Man kann auch beide Versuche kombinieren, wenn rechtzeitig Siedesteinchen in die Flüssigkeit gegeben werden und statt des Reagenzglases ein hohes Becherglas (z. B. 150 ml) benutzt wird. Dann ist die Gefahr des Siedeverzuges gering, vorausgesetzt der Flüssigkeitsstand ist nicht zu hoch.
Da viele gängige Schülerthermometer nicht über eine Öse verfügen bzw. die Anbringung mit Hilfe eines Fadens kompliziert und zeitaufwendig ist, kann man das Thermometer auch direkt in der Universal- bzw. einer Bürettenklemme befestigen.

Werkstatt: Weißen Stoffen auf der Spur (S. 122)

Versuche

Durch die Arbeit mit dieser Werkstattseite soll deutlich werden, dass leicht erkennbare und ermittelbare Stoffeigenschaften nicht immer zu einer eindeutigen Identifizierung eines Stoffes oder zur Unterscheidung verschiedener Stoffe führen.

1 **Untersuchung mit den Sinnen**
Kochsalz: kristallin, kleiner Quader und Würfel, geruchlos
Zucker: kristallin, geruchlos
Mehl: pudrig, geruchlos

2 **Untersuchung der Löslichkeit**
a) Zucker löst sich gut in Wasser, Kochsalz löst sich erst nach einiger Zeit (verwendet man kein reines Siedesalz, so bildet sich eine leicht milchige Lösung, auch können sich unlösliche Bestandteile am Boden absetzen), Mehl löst sich nicht in Wasser.
b) Zucker und Kochsalz bilden beim Eintrocknen der Lösung auf dem Objektträger Kristalle.

3 **Verhalten bei Erwärmen**
b) Zucker wird beim Erwärmen zunächst dickflüssig und leicht gelb, später braun und zum Schluss fest und schwarz. Gleichzeitig bilden sich am oberen Reagenzglasende farblose Flüssigkeitstropfen und übel riechende Gase entweichen.
Das Kochsalz verändert sich beim Erwärmen nicht. Man hört ein leichtes Knistern und einzelne Kristalle springen hoch.
Das Mehl wird schwarz. Auch hier bilden sich farblose Flüssigkeitstropfen am Reagenzglasende und Gase entweichen.

Aufgaben

1 Durch das unterschiedliche Verhalten beim Erwärmen kann man Zucker, Kochsalz und Mehl voneinander unterscheiden.
Kochsalz: Farbe: weiße Kristalle
Geruch: geruchlos
Löslichkeit in Wasser: löslich
Verhalten beim Erwärmen: keine Veränderung

Zucker: Farbe: weiße Kristalle
Geruch: geruchlos
Löslichkeit in Wasser: löslich
Verhalten beim Erwärmen: gelb-braun, dickflüssig

Mehl: Farbe: weiß
Geruch: geruchlos
Löslichkeit in Wasser: nicht löslich
Verhalten beim Erwärmen: verkohlt

2 Kochsalz: Schmelztemperatur: 801°C
Siedetemperatur: 1465°C

Zucker (Saccharose): Schmelztemperatur: 180°C
Siedetemperatur: zersetzt sich

Mehl: Schmelztemperatur: zersetzt sich
Siedetemperatur: zersetzt sich

Zusätzliche Aufgaben

– Die verschiedenen Eigenschaften der Stoffe werden untersucht, z. B. Kristallform, Löslichkeit, Verhalten beim Erwärmen.
– Kristallform: Objektträger, Lupe, Binokular
Löslichkeit: Becherglas, Spatellöffel, Wasser
Verhalten beim Erwärmen: Schutzbrille, Gasbrenner, Anzünder, Reagenzglas, Reagenzglashalter, Reagenzglasgestell, Spatellöffel
– Individuelle Lösung, die von den vorgegebenen Untersuchungsstoffen abhängig ist.
– Schmelztemperatur, elektrische Leitfähigkeit der Schmelze oder einer Lösung.

Die Stoffeigenschaften der Metalle (S. 124)

Versuch

1 Unedle Metalle sind zumeist an der Oberfläche korrodiert und sehen stumpf aus. Typischer Metallglanz wird erst nach Schmirgeln oder Polieren sichtbar.
Die elektrische Leitfähigkeit kann sehr einfach mithilfe des Versuchsaufbaus von Werkstattseite10 „Entscheidung im Stromkreis“ festgestellt werden.
Die Wärmeleitfähigkeit wird entsprechend der Werkstattseite 9, Versuch 4 „Wir ertasten die Wärmeleitfähigkeit“ festgestellt.
Die Härte der Metalle lässt sich durch gegenseitiges Ritzen bestimmen (siehe Werkstattseite 9, Versuch 3 „Wir prüfen die Härte“).

Werkstatt: Wir untersuchen Kunststoffe (S. 127)

Polyethen (PE): Frischhaltefolie, Tragetaschen, Einmal-Trinkbecher
Polyethenterephtalat (PET): Getränkeflaschen
Polyvinylchlorid (PVC): Rohre, Gartenschläuche, Bodenbelege
Polystyrol (PS): Jogurtbecher
usw.

Versuche

1 **Schwimmverhalten von Kunststoffen**
Die selbst hergestellten Probestücke sollten gleich groß und gleich dick sein. Folienmaterial ist weniger geeignet. Im Wasser sinken alle Proben bis auf Polyethen (PE) auf den Boden des Becherglases. In der gestättigten Kochsalzlösung schwimmen außerdem Polyethenterephthalat (PET), Polystyrol (PS), Polyvinylchlorid (PVC) und Plexiglas (PMMA). Proben aus Phenoplast (PF) schweben in Bodennähe und Polyester (PU) sinkt zu Boden.

2 **Elektrische Leitfähigkeit von Kunststoffen**
Handelsübliche Kunststoffe sind elektrische Nichtleiter.

3 **Festigkeit von Kunststoffen**
a) Proben aus Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) sind leicht biegsam,
Polystyrol (PS) verhält sich elastisch, Polyester (PU) ist hart und spröde.
b) Beim Erhitzen im Wasserbad werden thermoplastische Kunststoffe weich und lassen sich verformen, z. B. PE, PP und PS. Duroplaste, wie etwa PU, bleiben hart und spröde.

Die Stoffe um uns herum

Werkstatt: Die Wirkung gefährlicher Stoffe (S. 128)

Versuche

1 **Benzindämpfe sind gefährlich**
Bemerkung: Wegen des Benzolgehaltes darf unter keinen Umständen Tankstellenbenzin für die Versuchsdurchführung verwendet werden sondern wie angegeben Waschbenzin. Um eine Gesundheitsgefährdung durch Benzindämpfe zu vermeiden, ist es ausreichend, nur einige Tropfen Benzin in die Abdampfschale zu geben. Um eine zu starke Erhitzung der Abdampfschale, und damit ggf. ein Zerspringen, zu vermeiden, sollten die Schüler/innen angehalten werden, sofort nach dem Messen der Übersprungsstrecke die Benzinflamme mit einer kleinen Platte zu löschen.
Versuchsergebnis: Bei langsamer Annäherung der Flamme ist eine Übersprungsstrecke von mehreren Zentimetern zu beobachten.

2 **Wirkung eines Rohrreinigers**
Versuchsergebnis: Beim Speiseöl ist eine Schaumbildung zu beobachten (Verseifung), Haare und Wollfäden quellen nach einiger Zeit deutlich auf.

3 **Umweltgefährliche Stoffe**
Bemerkung: Beim Einsatz der unterschiedlichen Haushaltschemikalien ist auch deren Einstufung nach der Gefahrstoffverordnung zu beachten. Die Schüler/innen sollten sich aufgrund der Gefahrensymbole und der R- und S-Sätze auf den Etiketten über die Gefährlichkeit informieren und Schutzmaßnahmen vorschlagen (z.B. Schutzhandschuhe, Schutzbrille verwenden).

Aufgaben

1 **Benzindämpfe sind gefährlich**
Benzin ist eine feuergefährliche Flüssigkeit, die leicht entzündet werden kann. Beim Experimentieren mit Benzin sollten Feuerquellen möglichst entfernt bzw. weit weg gestellt werden.

2 **Wirkung eines Rohrreinigers**
1. Das Tragen von Schutzhandschuhen ist notwendig, weil es sich beim Rohrreiniger um einen ätzendes Stoffgemisch handelt.
2. Gelangt Rohrreiniger in das Auge, muss mit viel Wasser ausgespült und ein Arzt aufgesucht werden.

3 **Umweltgefährliche Stoffe**
1. Die mit Chemikalien versehenen Kressesamen wachsen nicht oder langsamer.
2. Die meisten Haushaltschemikalien wirken sich negativ auf den Keimungsprozess und das Wachstum von Kresse aus. Sie gehören deshalb häufig in die Gruppe umweltgefährdender Stoffe.
3. Viele Haushaltschemikalien (z.B. Reinigungsbenzin, Verdünner) dürfen nicht in den Abfluss gegeben werden. Sie können z.B. bei einem Schadstoffmobil abgegeben werden.
4. Individuelle Lösung

Gefährliche Stoffe (S. 129)

Aufgaben

1 Aus dem Gefahrensymbol „Ätzend“ lässt sich ableiten, dass geeignete Schutzhandschuhe getragen werden müssen.

2 Das Auge muss sofort ausgewaschen und ein Arzt aufgesucht werden. Aufgrund der ätzenden Wirkung des Rohrreinigers kann es zu schweren Augenschäden kommen.

Schnittpunkt: Hausbau – früher und heute (S. 130)

Aufgaben

1 Strohgedeckte Häuser bilden eine große Brandgefahr und sind schwer abzudichten.
Dachziegel dagegen bieten mehrere Vorteile: z.B. größere Dichtigkeit, bessere Haltbarkeit, geringerer Preis und einfacherer Verlegung.

2 Luft leitet die Wärme schlecht, deshalb sind luftgefüllte Materialien besonders gute Wärmeisolatoren.

3 Baustoffe sind z.B. Zement, Mörtel, Kalk, Gips, Sand und unterschiedliche Kunststoffe.

Schnittpunkt: Wärmedämmung (S. 131)

Aufgaben

1 Die Heizungsrohre werden mit einem wärmeisolierenden Material ummantelt, so dass die Wärme von den Heizungsrohren nicht abgegeben wird.

2 Wärmeleitfähigkeit λ einiger Stoffe (gerundet):
Beton: 2
Glas 0,8
Eisen: 80
Gummi: 0,2
Wolle: 0,04.

3 Für Outdoor-Kleidung werden hauptsächlich Gewebe aus Kunstfasern eingesetzt (z.B. Polyester, Acryl, Polypropylen oder Elastan).

Impulse: Was steckt in der Cola? (S. 132/133)

Aufgaben

Zum Thema „Cola“ finden sich im Internet eine Menge Informationen. Ferner sind bei einigen Verlagen auch interessante Kinder- und Jugendbücher zu diesem Thema erschienen.

Was zischt denn da?

- Als Säuerungsmittel dient die Phosphorsäure. Für das Zischen ist das Kohlenstoffdioxid aus der Kohlensäure zuständig.
- Die Farbteilchen lassen sich nicht mithilfe eines Kaffeefilters von der Flüssigkeit trennen.
- Erwärmt man die Cola, so bilden sich schnell viele weitere Gasblasen am Rand des Gefäßes, da weitere Kohlensäure (Kohlenstoffdioxid) entweicht.
- Nach dem Abkühlen fehlt der Cola die entwichene Kohlensäure. Sie hat dadurch ihren „erfrischenden“ und prickelnden Geschmack verloren.
- Man kann das Experiment auch mit anderen „Erfrischungsgetränken“ wiederholen.

Das geheimnisvolle Getränk

- Fragen in Zusammenhang mit Cola:
  - Wie viel Zucker ist in der Cola vorhanden?
  - Wie viel Cola darf man an einem Tag trinken?
  - Wie wird Cola hergestellt?
  - Gibt es auch weiße Cola?
  - Was ist in der Cola alles enthalten?
  - Sind in der Cola ungesunde Stoffe?

Was ist drin?

- Aufbau einer Kleindestillationsapparatur mit Liebig-Kühler (siehe S.41, Abbildung 2)
- Die Farbstoffe bleiben bei der Destillation mit dem Liebigkühler im Gefäß zurück. Das Destillat enthält Wasser und z. T. geringe Mengen farbloser Aromastoffe, die man leicht durch eine Duftprobe erkennen kann.
- Die Cola wird im Topf mit Deckel vorsichtig erhitzt. Den Deckel mit dem Topflappen anheben (Vorsicht Verbrennungsgefahr!) – das Destillat ist am Deckel kondensiert Neigt man den Deckel schräg über das Wasserglas, kann man die kondensierte Flüssigkeit auffangen.

Kostprobe gefällig?

- Hier bietet sich die Möglichkeit an, die Begriffe „Gemisch“ und „Reinstoff“ zu definieren und damit zu arbeiten. Limonade schmeckt oft deutlich nach den Früchten die auf den Flaschen angegeben werden. Für viele Schüler ist es erstaunlich, dass Orangensaft nur noch nach Wasser schmeckt und wie Wasser aussieht, wenn er auf 3 % oder 5 %, also die Konzentration einer Limonade, verdünnt wird. Hier lässt sich gut erarbeiten, dass diese Limonaden lediglich aus Zusatzstoffen bestehen, die ihnen die Farbe und den Geschmack verleihen und nicht aus natürlichen Produkten.

Das Rezept für Cola

- Ein ursprünglicher Bestandteil der Cola, das Kokain, ist natürlich heute nicht mehr enthalten. Je nach Firma ändern sich die Bestandteile der verschiedenen Sorten. In der Regel enthalten alle Cola-Sorten Koffein, Phosphorsäure, Zucker, Kohlensäure, Wasser und als Farbstoff Zuckerkulör. Unterschiedlich dagegen sind z.B. die Zitronenanteile in Deutschland und den USA, aber auch die Mengen an Vanille, Zimtöl, Nelkenöl, Ysopkraut, Maisblüten, Kalmustinktur und Korianderöl. Ebenso unterscheiden sich die Wasser- und Zuckersorten ganz erheblich. So wird in Asien meist Rohrzucker, in Europa Rübenzucker und in Amerika Maissirup verwendet.

Alles herausgefunden?

- Die Schülerinnen und Schüler können beispielsweise ein Plakat oder Kurzreferate erstellen. Hierbei können Kriterien für eine gute Präsentation erarbeitet werden.
- Weitere Untersuchungen könnten sein: Dichtebestimmung von Cola und Cola light oder wie viele Würfelzucker-Stücke in einer Flasche Cola bzw. Cola light enthalten sind? Leitet Cola den elektrischen Strom? Welche Cola schmeckt am besten?

Das steckt in unserer Nahrung (S. 134)

Aufgabe

1 Die Collage unterliegt der Gestaltungsmöglichkeit der Schülerinnen und Schüler.

Schnittpunkt: Gemischtes, fix und fertig (S. 135)

Aufgaben

1 In der Diskussion können unterschiedliche Vor- und Nachteile angesprochen werden: Fertigsoßen können rasch zubereitet werden, schmecken aber nicht so gut wie frisch zubereitete Soßen. Zutaten von frisch zubereiteten Soßen schmecken besser und sind auch gesünder.

2 Reines Kochsalz ist ein Reinstoff, Tafelsalz enthält aber oft noch andere Stoffe (vgl. Angaben auf der Packung). Pfeffer ist kein Reinstoff, sondern ein Stoffgemisch.

Werkstatt: Gemische selbst herstellen (S. 136)

V Versuche

1 **Malen wie in der Antike**
Um einen guten Farbauftrag zu erreichen müssen die Kreiden sehr intensiv mit dem Pistill zerrieben und dann intensiv mit dem Gummiarabikum vermischt werden. Nur wenig Wasser hinzugeben, da die Farben sonst zu dünn werden.

2 **Baustoffe mischen**
Es können bei der Herstellung von Zementmörtel auch unterschiedliche Mischungsverhältnisse getestet werden.

A Aufgaben

3 **Einfache Limonaden – selbst gemischt**

1. Selbst hergestellte Limonaden sind preiswerter, die Zusammensetzung ist bekannt und das Zubereiten macht Spaß.

2. individuelle Vorschläge (viele Rezepte sind im Internet zu finden)

4 **Stockbrot backen**

1. individuelle Rezepte (viele Stockbrot-Rezepte sind im Internet zu finden)

2. Bei diesen Versuchen werden Produkte hergestellt, die dann gegessen bzw. getrunken werden. Deshalb muss in besonderer Weise auf Sauberkeit geachtet werden.

3. Das Ablaufdiagramm hängt von der gewählten Mischung ab, jedoch sollten folgende Punkte enthalten sein: Vorüberlegungen zum Getränk (Farbe, Geschmacksausrichtung, Süße), notwendige Materialien, Mischungsverhältnisse.

Die Stoffe um uns herum

Stoffgemische und Reinstoffe (S. 138/139)

A Aufgaben

1 Reinstoffe: Aluminiumfolie, Goldkette, Eisenschraube, Kupferblech.
Stoffgemische: Meerwasser, Mineralwasser, Apfelsaft, Milch, Holzleim, Spülmittel, Tee

2 Orangensaft ist eine Suspension, feste unlösliche Bestandteile sind in der Flüssigkeit fein verteilt. Apfelsaft ist eine Lösung, die Flüssigkeit ist klar, durchsichtig. Milch ist eine Emulsion, kleinste unlösliche Fetttröpfchen sind fein verteilt in der Flüssigkeit.

V Versuche

1 Versuchsergebnis: Bei der Gartenerde sind zahlreiche unterschiedliche Bodenbestandteile wie Sand, Kies, erdige Bestandteile, Wurzelteile usw. zu erkennen.
Beim Granitgestein sind drei unterschiedliche Bestandteile zu erkennen: rötlicher Feldspat, weiß glänzender Quarz und schwarzer Glimmer.
Beim Brausepulver sind in der Regel drei Bestandteile zu erkennen: Zuckerkristalle, Citronensäurekristalle und Farbstoffpartikel.

2 Versuchsergebnis: Weder unter der Lupe noch unter dem Mikroskop sind Bestandteile zu erkennen. Es ist eine Lösung entstanden.

3 Versuchsergebnis: Bei Kalk mit Wasser bildet sich zunächst eine milchig aussehende Suspension (heterogenes Stoffgemisch: fest-flüssig). Nach kurzer Zeit setzen sich die festen Kalkpartikel am Boden ab.
Bei Öl mit Wasser sind zunächst Öltröpfchen in Wasser gelöst. Es bildet sich eine Emulsion (heterogenes Stoffgemisch: flüssig-flüssig). Nach kurzer Zeit erfolgt eine Entmischung (Öl schwimmt oben).

Werkstatt: Einfache Trennverfahren für Lebensmittel (S. 140)

Aufgaben

1 **Müslimischung**

1. Handelsübliche Müslipackungen können folgende Bestandteile enthalten: Weizen-, Gerste- und Haferkornflocken, Leinsaat, ungeschwefelte Rosinen, Sonnenblumenkerne, Sojaschrot, Weizenvollkornbällchen, Weizenkeime. Ein Früchtemüsli kann getrocknete Äpfel, Bananen, Mango, Papaya, Datteln oder Cocos-Chips enthalten. Nussmüsli-Mischungen werden oft noch Haselnusskerne oder gehobelte Mandelkerne zugefügt.

2. Individuelle Lösung.

2 **Das muss wieder auseinander**

1. a) Nudeln ins Salzwasser –> Sieben
   b) Tee und Teeblätter –> engmaschiges Sieb oder Tee- bzw. Kaffeefilter
   c) Sand und Kies –> Siebe mit verschiedener Maschenweite

3 **Absetzen lassen und abgießen**

Durch Absetzenlassen und Abgießen lassen sich kaum reine Flüssigkeiten gewinnen. Die abgegossene Flüssigkeit ist im Vergleich zu Wasser meist noch leicht trüb. Die Schüler/innen könnten auf die Idee kommen, das Wasser zu filtern.

Werkstatt: Wir filtrieren und dampfen ein (S. 141)

Versuche

1 **Wir filtrieren Schmutzwasser**

Das Falten des Filterpapieres sollte mehrfach geübt werden, da diese Technik im Chemieunterricht häufig genutzt wird.
Versuchsergebnis: Je nach verwendeter Erde kann der Reinigungserfolg sehr unterschiedlich ausfallen. Die meisten Stoffe bleiben jedoch im Filterpapier hängen.

2 **Eindampfen**

Das Tragen von Schutzbrillen sollte beim Eindampfen der Salzlösung auf jeden Fall verpflichtend gemacht werden, da auch bei sorgfältiger Versuchsdurchführung nicht ausgeschlossen werden kann, dass kurz vor dem Beenden des Versuches Salzkristalle aus der Porzellanschale herausspringen und ggf. in das Auge gelangen können. Da ferner die Gefahr gegeben ist, sich an den heißen Salzkristallen zu verbrennen, sind die Schüler auf diese Gefährdung aufmerksam zu machen.
Versuchsergebnis: Beim Betrachten mit der Lupe finden sich würfelförmige Kristalle, die für Kochsalzkristalle typisch sind.

Aufgabe

2 **Eindampfen**

Bei Meersalz reicht es, die Lösung einzudampfen bzw. in großen Becken durch die Sonne das Wasser verdunsten zu lassen. Bei Steinsalz muss dieses je nach Reinheitsgrad noch gelöst werden, um die Verunreinigungen filtrieren zu können.

Werkstatt: Wir entwickeln eine Destillationsapparatur (S. 142)

Versuche

1 **Meerwasser herstellen**
Bei dem im Versuch hergestellten „Meerwasser“ handelt es sich um ein „Modellwasser“. Im Meerwasser sind außer Natriumchlorid auch noch andere Salze (z. B. Magnesiumchlorid, Calciumchlorid, Magnesiumsulfat) gelöst. Für das Eindampfen der Lösung spielen diese Salze aber keine Rolle.

2 **Süßwasser aus Meerwasser**
Beim Halten der Glasplatte muss auf Verbrennungsgefahr geachtet werden (Glasplatte mit Reagenzglashalter festhalten). Die Glasplatte muss so gehalten werden, dass das kondensierte Wasser über eine Ecke abtropfen kann.

Aufgaben

3 **Kühlung durch Kaltluft**
Zwei Versuche bieten sich hier an: Zum einen das Verdampfen der beiden Flüssigkeiten mit der Beobachtung, dass beim Salzwasser – im Gegensatz zum Kondenswasser – ein deutlicher Rückstand von Salz in der Abdampfschale zurückbleibt. Und zum anderen das Messen der elektrischen Leitfähigkeit der beiden Flüssigkeiten, wobei man feststellt, dass das Kondenswasser im Gegensatz zum Meerwasser nicht elektrisch leitend ist.

4 **Im Kühlbad**
Den besten Erfolg erzielt man durch Kühlung im Kühlbad. Beim Auffangen des Kondenswassers mit der Glasplatte geht am meisten Wasserdampf verloren. Diese Kühlmethode ist deshalb am wenigsten geeignet.

Trinkwasser durch Destillation (S. 143)

Versuch

1 In Bild 2 ist der Versuchsaufbau einer Destillationsapparatur im Labor abgebildet. Erhitzt man im Destillierkolben eine Kochsalzlösung bis zum Sieden, wird der aufsteigende Wasserdampf in einen Kühler geleitet. An einem Thermometer kann die Temperatur des Wasserdampfes abgelesen werden. Im Kühlmantel strömt Wasser dem Dampf entgegen (Kühlung im Gegenstromprinzip). Der Wasserdampf kondensiert im Kühler und wird als Destillat in einer Vorlage aufgefangen. Das Destillat wird als destilliertes Wasser bezeichnet. Im Destillierkolben bleibt das feste Salz zurück.
Um das so gewonnene reine Wasser als Trinkwasser verwenden zu können, müssen ihm noch geringe Mengen an Mineralsalzen zugegeben werden.

Impulse: Ressource Wasser (S. 144)

Aufgaben

Wer Wasser spart, hilft der Natur

- Bei einem durchschnittlichen Wassergebrauch von 128 l pro Tag müssten jeden Morgen 13 volle 10-Liter-Eimer Wasser pro Person von einem Straßenbrunnen zur Wohnung getragen werden. Für einen 4-Personen-Haushalt wären das schon 52 Eimer voll Wasser.

- Tätigkeiten, bei denen Wasser benötigt wird, sind beispielsweise: trinken, kochen, duschen, baden, Körperpflege, WC-Spülung benutzen, Wäsche waschen, Geschirr spülen, putzen, reinigen, Blumen gießen, schwimmen, Boot fahren usw.
  Hinweise zum Wasserbedarf gibt der Zählerstand der häuslichen Wasseruhr. Zusätzlich kann eine Liste erstellt werden, in die z. B. eingetragen wird, wann (Datum, Uhrzeit) und wo (Küche, Bad, Toilette u. a.) Trinkwasser verwendet wurde. Als Maßstab und zum Vergleich mit den errechneten Werten kann die abgebildete Grafik dienen, die den durchschnittlichen täglichen Wasserverbrauch einer Person zeigt.

- Der Umwelt zuliebe sollte man schonend mit den Wasservorräten der Erde umgehen. Einige Beispiele sind im Folgenden zusammengestellt:
  – Wasser sparen, mit dem Wasser sorgfältig umgehen
  – Wasser weniger verschmutzen, keine Abfälle ins Wasser werfen
  – Geschirrspüler und Waschmaschine erst einschalten, wenn sie gut gefüllt sind, Sparprogramme beachten
  – Umweltschonende Reinigungs- und Waschmittel verwenden, Dosieranleitungen beachten, sparsamer Verbrauch
  – Ein Duschbad spart ca. zwei Drittel der Wassermenge eines Vollbads
  – Autowaschen nur dort, wo das abgewaschene Öl aufgefangen und entsorgt wird, Autowaschen in freier Landschaft ist verboten
  – Motoröl darf nicht in die Umwelt gelangen
  – Auf Streusalz verzichten, Salz gefährdet das Grundwasser und schädigt Pflanzen und Tiere.

Wasser – eine gefährdete Ressource

- An das Trinkwasser werden hohe Anforderungen gestellt. Es soll klar, farblos, geruch- und geschmacklos und frei von Krankheitskeimen sein.

- Beim Eindampfen von Trink- und Mineralwasser bleiben Salze an der Reagenzglaswand zurück.
  Beim Eindampfen von reinem destillierten Wasser sind keine Rückstände zu erkennen.

Es gibt viel zu klären (S. 146/147)

Aufgaben

1 In der biologischen Reinigungsstufe wird das Abwasser von Kleinstlebewesen (vor allem Bakterien) gereinigt. Auf diese Weise können sich auch Gewässer in der Natur selbst reinigen. Man spricht von der Selbstreinigung der Gewässer. Deshalb spricht man bei der Klärung von einer biologischen Reinigungsstufe.

2 Dies wäre für die Gewässer katastrophal. Bei zu starker Verschmutzung wirkt die Selbstreinigung der Gewässer nicht mehr. Die Tier- und Pflanzenwelt der Gewässer würde geschädigt oder sogar zerstört werden.

Stofftrennung durch Chromatografieren (S. 148)

Versuche

1 Versuchsergebnis: Obwohl alle Punkte zunächst im gleichem Schwarz erscheinen, zeigt das Chromatogramm durch einen andersartigen Farbverlauf eine andere Zusammensetzung an. Werden schwarze Filzschreiber unterschiedlicher Marken verwendet, kann davon ausgegangen werden, dass die Farben auch aus unterschiedlichen Mischungen bestehen. Bei der Versuchsdurchführung ist darauf zu achten, dass wasserlösliche Filzstifte verwendet werden.

2 Je nach verwendeter Farbe erhält man unterschiedliche Ergebnisse. Monchrome Farben (z. B. Gelb) lassen sich nicht zerlegen, polychrome Farben (z. B. Braun) lassen sich durch Chromatografie in ihre Bestandteile zerlegen.

Aufgabe

1 Die Farbstoffteilchen werden durch die beiden Strandsurfer dargestellt. Das Fließmittel ist der Wind (mobile Phase) und der Strand die stationäre Phase. Die unterschiedliche Adsorbtion der Farbteilchen wird dadurch dargestellt, dass sich der eine Strandsurfer auf Rädern und der andere auf Kufen fortbewegt.

Werkstatt: Naturfarben und Lebensmittelfarben (S. 149)

Versuche

1 **Blätter entfärben**
Die Chlorophyllösung sollte intensiv grün sein. Da mit Brennspiritus gearbeitet wird, darf die Flüssigkeit nicht über einer offenen Flamme erhitzt werden. Die Lösung enthält die beiden grünen Chlorophylle a und b sowie einige gelbe Carotinoide.

Aufgaben

2 **Naturfarben laufen lassen**
1. Die Flüssigkeit breitet sich auf dem Rundfilterpapier von innen nach außen aus. Es sind Farbstoffringe zu sehen.
2. Auf dem Filterpapier sind grüne und gelbe Farbfronten zu erkennen, die unterschiedlich weit laufen bzw. sich mit unterschiedlicher Laufgeschwindigkeit ausbreiten.
3. Chromatografie kommt von griechisch chroma für Farbe und griechisch graphein für schreiben.
4. Im Herbst tritt die Laubfärbung ein. Laubblätter sind zu dieser Zeit zunächst grün, dann gelb, rot und braun gefärbt.

3 **Lebensmittelfarben laufen lassen**
1. Die Flüssigkeit breitet sich auf dem Filterpapier aus, es sind Farbstoffringe zu sehen.
2. Ist die Farbe ein Reinstoff, kann man auf dem Rundfilterpapier nur eine einheitliche Farbfront erkennen. Bei einem Farbstoffgemisch sind mehrere verschiedene Farbfronten zu unterscheiden.

Schnittpunkt: Ist Müll Abfall oder Rohstoff? (S. 151)

Aufgaben

1 Es entstehen große Müllberge. Die Deponien müssen abgedichtet werden, damit keine Schadstoffe in das Grundwasser einsickern können. Auch ist es notwendig, die Müllberge abzudecken.
Bei der Müllverbrennung entstehen schädliche Abgase. Sie müssen einer chemischen Umwandlung unterzogen werden. Giftige Stäube aus der Verbrennungsanlage werden durch Filter entfernt. Diese Verfahren sind sehr kostenaufwändig.
Die Heimatgemeinde oder auch ein Gemeindeverband können individuelle Auskünfte geben. Sehr ausführliche Informationen sind über die Web-Seiten des Internets unter dem Stichwort „Müll" zu erhalten.

2 Die Mülltrennung an der Schule kann z.B. beim Hausmeister erfragt werden.

Werkstatt: Papier schöpfen (S. 152)

Versuch

Die Herstellung von Recyclingpapier ist zeitaufwändig. Auch müssen geeignete Räume für die Werk- und Nassarbeiten zur Verfügung stehen.

1 Hier ist einiges an handwerklichem Geschick notwendig. Die Holzleisten müssen exakt zugeschnitten werden, am besten mit der Gehrungssäge. Die Leisten sind, entsprechend der Abbildung 1, zu zwei gleich großen Rahmen zu verschrauben. Auf einen der beiden Rahmen wird ein passend geschnittenes Drahtnetz aufgetackert.

Je kleiner das Papier zerrissen wird, desto leichter ist das Herstellen des Papierbreis. Er muss mehrfach und intensiv gerührt werden, bis keine Verklumpungen mehr vorhanden sind. Evtl. muss noch Wasser nachgegossen werden.

Die Wanne sollte so groß sein, dass man den Schöpfrahmen ganz eintauchen kann. Durch Schwenken lässt sich der Brei auf dem Drahtnetz verteilen. Überschüssiges Wasser muss ablaufen.

Nachdem alles Wasser abgetropft ist, kann der Siebrahmen auf ein Tuch gekippt und die Papiermasse vom Sieb gelöst werden.

Das Rohpapier wird mit einem weiteren Tuch abgedeckt und durch Rollen mit einem Nudelholz gepresst. Die Tücher nehmen das ausgepresste Wasser auf. Danach wird das Papier zwischen trockene Tücher gelegt. Mithilfe von passenden Brettchen und Schraubzwingen lassen sich mehrere Papierbögen stark zusammenpressen. Nach dem Trocknen auf der Wäscheleine empfiehlt sich das Glattbügeln des Papiers.

Impulse: Feuer und Flamme (S. 154)

Aufgaben

Techniken des Feuermachens

- Dinge, um ein Feuer zu machen: brennbare Stoffe, z.B. Papier, Pappe, Holz; Zündquelle, z.B. Streichhölzer oder Feuerzeug

- Vorgehen für ein Lagerfeuer: Papier zum Anzünden verwenden; dann zunächst dünne, danach dickere Äste darüber schichten; Papier (unten) entzünden. Das Lagerfeuer sollte mit Steinen umrandet werden, damit sich das Feuer nicht unkontrolliert ausbreitet.

- Bedingungen, unter denen ein Feuer ganz schlecht oder gar nicht brennt: z.B. Brennmaterial ist nass; Brennmaterial ist zu dicht gepackt, so dass nicht genügend Luft vorhanden ist; Holzstücke sind zu groß, sodass sie nicht anbrennen können.

Feuer – schön, nützlich und gefährlich

- Schilderung beim Anblick eines Lagerfeuers: z.B. Wärme- und Lichtempfinden, Romantik des Feuers.

- Wofür man Feuer nutzen kann: z.B. als Wärmequelle, als Lichtquelle, zum Kochen und Backen, zum Schmieden von Eisen, zur Energiegewinnung (Gewinnung elektrischer Energie im Kraftwerk).

- Gefährlichkeit des Feuers: unkontrolliertes Feuer kann zu Bränden führen, am Feuer kann man sich verbrennen.

Mensch und Feuer

- Vermutungen über frühgeschichtliches Feuer: Die ersten Feuer waren wahrscheinlich gezähmte Wildfeuer, die der Speisezubereitung dienten. Dadurch konnten Speisen zubereitet werden, die in rohem Zustand ungenießbar waren.

- Methoden zum Entzünden des Feuers:
  Feuerbohrer: Holzstab wird auf einem Holzbrett so lange gerieben, bis sich das Reibmehl zu glimmen beginnt und durch Blasen eine Flamme entsteht
  Feuerschlagen: Feuersteine werden aneinander geschlagen, bis sich Funken bilden.
  Im frühen 16. Jahrhundert wurde das erste mechanische Feuerzeug gebaut, das Radschlossfeuerzeug. Mittels Spannfeder wird dabei ein Eisenrad in Bewegung gesetzt, das dann auf ein Stück Eisenerz drückt und dadurch Funken bildet. Etwa 100 Jahre später entwickelten Waffenschmiede das Steinschlossfeuerzeug. Wie bei einem Gewehr schlägt ein Bolzen, an dem ein Feuerstein befestigt ist, gegen Stahl und erzeugt so Funken. Als Glimmmaterial dient Schießpulver.
  Mitte des 18. Jahrhunderts entwickelte der Italiener Peyla das „Turiner Kerzchen“ und schaffte damit die Basis für chemische Feuerzeuge. Dafür präparierte er eine Kerze mit Phosphor und gab sie in einen luftleeren Glaszylinder. Beim Durchbrechen des Glaszylinders reagierte der Phosphor mit der Luft und entzündetet die Kerze.
  Mit am bekanntesten ist die Erfindung des Chemikers Johann Wolfgang Döbereiner. Bei seinem Döbereinschen Platinfeuerzeug wurde Wasserstoff an einem Platinschwamm entflammt.
  Später kamen Benzinfeuerzeuge und Gasfeuerzeuge auf den Markt. Ab ca. 1970 werden überwiegend Piezo-Feuerzeuge verwendet, bei denen das Gas durch einen elektrischen Funken gezündet wird.

- Nutzen des frühgeschichtliches Feuer: als Wärme- und Lichtquelle, zum Zubereiten von Speisen, zum Abschrecken wilder Tiere, zur Metallverformung, zur Herstellung von Tongefäßen (Brennen von Ton).

Werkstatt: Wie schnell rostet Eisen? (S. 157)

Versuche

1 **Wie schnell rostet Eisen?**
Die Eisenwolle darf nicht eingefettet sein. Angefeuchtete Eisenwolle rostet wesentlich schneller als trockene. Da beim Rosten Sauerstoff verbraucht wird, steigt das Wasser in den Reagenzgläsern.

Werkstatt: Kartoffelpuffer und Apfelmus (S. 158)

Aufgaben

1 Rohe Kartoffeln sind hart, an den Schnittflächen weiß bis gelb und schmecken nicht. Beim Reiben sammelt sich etwas Flüssigkeit auf dem Boden der Schüssel. Beim Frittieren oder Braten werden die Kartoffeln weich und mehlig. An der Oberfläche des geformten Kartoffelpuffers bildet sich eine knusprige, braune Schicht. Duft- und Aromastoffe regen den Appetit an, Geschmacksstoffe entfalten sich beim Essen.

2 Das Fruchtfleisch der Äpfel ist hart und bissfest. Beim Kochen werden die Apfelstücke weich und zerfallen mit der Zeit. Flüssigkeit mit Apfelaroma sammelt sich am Boden des Topfes. Die Farbe des Fruchtfleisches ändert sich, das Apfelmus wird an der Luft hellbraun, nach einiger Zeit dunkelbraun.

3 Kartoffeln und Äpfel verändern sich beim Erhitzen bleibend.

Zusatzinformationen

Alltagsbeispiele aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler veranschaulichen sehr viel deutlicher eine Stoffumwandlung als Experimente mit Chemikalien. Mit der Herstellung von Kartoffelpuffern und Apfelmus können chemische Reaktionen propädeutisch, ohne als solche benannt zu werden, mit allen Sinnen erfahrbar gemacht werden.

Schlusspunkt (S. 160/161)

Aufgaben

1 a) destilliertes Wasser: farblose Flüssigkeit, geruchlos, t_{sm} = 0 °C, t_{sd} = 100 °C

b) Kupfer: rotbraun („kupferfarben") glänzend, elektrisch leitfähig, gute Wärmeleitfähigkeit, verformbar, t_{sm} = 1083 °C, t_{sd} = 2350 °C

c) Eisen: grau glänzend, relativ hart, elektrisch leitfähig, verformbar, gute Wärmeleitfähigkeit, magnetisch, t_{sm} = 1535 °C, t_{sd} = 2750 °C

d) Iod: etwas wasserlöslich, schwarz glänzend, sublimiert (violette, gesundheitsschädliche Dämpfe), elektrisch leitfähig, t_{sm} = 113 °C, t_{sd} = 184 °C

2 Elektrische Leitungen könnten aus Blumendraht, Silberdraht und Golddraht hergestellt werden. Die Stoffe sind Metalle, sie leiten den elektrischen Strom.
Glasfaden, Holzstäbchen, Baumwollfaden, Paketschnur und Nylonschnur bestehen aus elektrisch nicht leitenden Stoffen. Sie sind Isolatoren und als Leitungsmaterial daher nicht geeignet.

3 Polystyrol ist ein Kunststoff, der sich mit einem Treibmittel aufschäumen lässt. Eingeschlossene Gasbläschen wirken als Wärmeisolatoren, daher ist geschäumtes Polystyrol (Styropor®) sehr gut zur Wärmedämmung geeignet. Außerdem ist das Material leicht und stoßabsorbierend und damit auch als Verpackungsmaterial verwendbar.

4 a)

Werkstoffe in der Küche	**Vorteile**	**Nachteile**
Abdeckplatte aus Kunststoff	leicht zu reinigen, wasserfest, wärmebeständig	Entsorgung als Kunststoffabfall
Schrankwand aus Kunststoff	leicht zu reinigen	schmutzempfindlich
Spüle und Wasserhahn aus Edelstahl	rostfrei, leicht zu reinigen	kratzempfindlich
Kochtopf aus Edelstahl	guter Wärmeleiter, leicht zu reinigen	kratzempfindlich
Herdplatte aus Keramik	leicht zu reinigen, beständig bei Temperaturschocks	kein guter Wärmeleiter, nicht bruchfest
Scheuerschwamm aus Kunststoff	leicht, preiswert	schnell abgenutzt
Spülmittelflasche aus Kunststoff	leichte Dosierung des Spülmittels durch Druck	Entsorgung als Kunststoffmüll
Getränkeflasche aus Glas	hygienisch, Mehrwegflasche	schwer
Essigflasche aus Kunststoff	leicht, bruchsicher	Entsorgung als Kunststoffmüll

b) Metalle sind gute Wärmeleiter. Daher wird das Bratgut schnell und gleichmäßig erhitzt und kann garen.

5 homogene Gemische: Rotwein, Salzwasser, Colagetränk; heterogene Stoffgemische: Milch, Zigarettenrauch, Lehmwasser, Schmutzwasser.

6 Reinstoff: Alufolie.
Stoffgemische: Limonade, Vanillepudding, Kakaopulver, Mehl, Sahne, Mineralwasser, Schokolade, Inhalt einer Tütensuppe.

7 a) z.B. verschiedene Nüsse (Erdnüsse, Cashewkerne, Paranüsse, Walnüsse, Haselnüsse, Mandeln), Rosinen, evtl. Cranberries oder getrocknete Kirschen.

b) Zutaten für einen Obstsalat: z.B. Bananen, Äpfel, Birnen, Orangen, Kiwis, Zitronensaft, Honig (oder Zucker), Rosinen, Nüsse, Weintrauben.

8 a) Bei den fein verteilten Tröpfchen handelt es sich um Fetttröpfchen.

b) Ein solches Stoffgemisch nennt man Emulsion.
In der Regel entmischen sich Emulsionen aus einem Fett oder Öl und Wasser nach kurzer Zeit. Das in der Milch enthaltene Eiweiß verhindert eine Trennung der beiden Flüssigkeiten.

9 Man erhitzt die Zuckerlösung in einer großen Abdampfschale mit einer schwach rauschenden Brennerflamme. Dabei muss man darauf achten, dass die Trennung von Wasser und Zucker möglichst langsam und gleichmäßig erfolgt. Gegen Ende des Versuches muss die Brennerflamme immer mehr zurückgenommen werden, damit der auskristallisierende Zucker nicht karamellisiert und dabei geschmolzen wird.
Beim Trennverfahren handelt es sich um das Eindampfen, die Flüssigkeit verdampft, der Feststoff bleibt übrig.

10 Gipsputz wird aus Gips und Wasser hergestellt. Man rührt Gips in Wasser ein. Nach einer gewissen Zeit setzt sich der Gips ab.
Das Stoffgemisch, das aus Gips und Wasser gebildet wird, wird Suspension genannt. In einer Suspension liegt ein ungelöster Feststoff fein verteilt in Wasser vor.

11 a) Aus einer Kochsalzlösung kann durch Filtrieren das Kochsalz nicht vom Wasser getrennt werden. Filtriert man eine Kochsalzlösung, gehen die Salzteilchen mit den Wasserteilchen durch die Poren des Papierfilters hindurch. Die Poren des Filterpapiers sind größer als die Salzteilchen. Da die Wasserteilchen mit den Salzteilchen durch den Papierfilter gehen, sind die Poren auch für die Wasserteilchen zu groß, um diese zurückhalten zu können.
b) Die Kochsalzlösung muss eingedampft werden. Das Wasser verdampft, das Kochsalz bleibt zurück.

12 Beim Destillieren einer Kochsalzlösung trennen sich die im Destillierkolben dicht zusammenliegenden Wasserteilchen voneinander. Sie verlassen den Destillierkolben und gelangen durch den Kühler in die Vorlage. Dort lagern sich die Wasserteilchen wieder dicht zusammen und bilden die Flüssigkeit Wasser. Die Kochsalzteilchen dagegen bleiben im Destillierkolben zurück. In der Vorlage befinden sich deshalb nur Wasserteilchen und keine Kochsalzteilchen. Durch die Destillation werden die beiden Stoffe Kochsalz und Wasser voneinander getrennt.

13 a) In der Küche kann eine überhitzte Herdplatte Öldämpfe aus einer Pfanne entflammen. Durch eine brennende Kerze auf einer Fensterbank kann in einem unbeaufsichtigten Augenblick ein Vorhang Feuer fangen. Beim Umgießen von Benzin aus einem Kanister in einen Tank kann es zu einem katastrophalen Brand kommen, wenn dabei in fahrlässiger Weise geraucht wird. In einer ähnlich verantwortungslosen Situation können durch weggeworfene, glühende Zigarettenkippen bei Trockenheit im Sommer Waldbrände entstehen.

b) Vor allem im Sommer treten Waldbrände auf. An Weihnachten geraten immer wieder Weihnachtsbäume durch brennende Wachskerzen in Brand.

c) Wohnungs- oder Hausbrände entstehen häufig durch schadhafte Elektrogeräte wie z. B. Toaster oder Heizkissen, durch implodierende Bildschirmröhren bei Fernsehgeräten, durch Kurzschlüsse in Stromleitungen, u. a.

14 Die Änderung der Eigenschaften (Farbe, Geruch, Geschmack), die Bildung neuer Stoffe (z. B. Kohlenstoff) und die Zufuhr von Energie (Aktivierungsenergie, Erhitzen im Toaster) sind Merkmale, an denen man eine chemische Reaktion erkennen kann.

15 Rohe Kartoffeln sind hart und innen hellgelb. Beim Einfrieren von Pommes frites (klein geschnittene, stäbchenförmige Kartoffelstücke) ändern sich die Eigenschaften nicht. Beim Frittieren ändern sich die Eigenschaften. Die Kartoffelstücke werden innen weich und außen knusprig, die Farbe ändert sich in dunkelgelb bis braun. Beim Frittieren findet eine Stoffumwandlung oder chemische Reaktion statt, beim Einfrieren dagegen findet keine chemische Reaktion statt.

16 – Untersucht man die fünf Stoffe mit der Lupe, so erkennt man bei Zucker, Kochsalz und Citronensäure deutlich Kristalle.

– Löst man die fünf Stoffe in Wasser, so lösen sich Zucker und Citronensäure gut, Kochsalz nach einigem Umrühren in Wasser. Natron löst sich dagegen nur schlecht in Wasser, Kartoffelmehl löst sich nicht.

– Vergleicht man Kartoffelmehl und Natron in ihrem Verhalten beim Erwärmen, so stellt man bei Natron keine Veränderung fest (das Freiwerden von CO_2 durch den Zerfall von $NaHCO_3$ können die Schülerinnen und Schüler nicht erkennen), während Kartoffelmehl verkohlt.

– Die in Wasser recht gut löslichen Stoffe Zucker, Citronensäure und Kochsalz verhalten sich beim Erwärmen folgendermaßen:
Zucker: wird gelbbraun und dickflüssig (verkohlt bei längerem Erwärmen)
Kochsalz: zeigt keine Veränderung
Citronensäure: schmilzt zu einer klaren Flüssigkeit mit stechendem Geruch (wird bei längerem Erhitzen gelb, dann braun)

– Überprüft man die elektrische Leitfähigkeit der Lösungen bzw. Suspensionen, so leiten Kochsalz, Citronensäure und Natron in Wasser den elektrischen Strom, Zucker und Kartoffelmehl nicht.
Führt man die Versuchsbeobachtungen in einer Tabelle zusammen, so kann man die Namen der Stoffe richtig zuordnen.

	Probe 1	**Probe 2**	**Probe 3**	**Probe 4**	**Probe 5**
Kristallform	ja	ja	ja	nein	nein
Löslichkeit in Wasser	gut löslich	löslich	gut löslich	nicht löslich	schwer löslich
Verhalten beim Erwärmen	wird gelbbraun und dickflüssig	keine Veränderung	wird klar und flüssig	verkohlt	keine Veränderung
Elektrische Leitfähigkeit	nein	ja	ja	nein	ja
Name	Zucker	Kochsalz	Citronensäure	Kartoffelmehl	Natron

17 a) Kaffeezubereitung in einer Kaffeemaschine: Filtrieren und Extrahieren
Teezubereitung aus einem Teebeutel: Extrahieren
Trinkwasser aus Meerwasser: Verdunsten oder Destillation
Butter aus Frischmilch: Zentrifugieren

b) Kaffeezubereitung in einer Kaffeemaschine: Löslichkeit und Teilchengröße
Teezubereitung aus einem Teebeutel: Löslichkeit und Teilchengröße
Trinkwasser aus Meerwasser: Siedetemperatur
Butter aus Frischmilch: Dichte

c) Kaffeezubereitung in einer Kaffeemaschine:
Die Aroma- und Farbstoffteilchen werden durch die heißen Wasser-Teilchen aus dem Kaffeepulver herausgelöst. Die festen Bestandteile werden von einem Filter zurückgehalten.
Teezubereitung aus einem Teebeutel:
Die Aroma- und Farbstoffteilchen lösen sich im heißen Wasser.
Trinkwasser aus Meerwasser: Die Wasser-Teilchen verdunsten in großen Meerwasserbecken zur Salzgewinnung oder werden durch Erhitzen in Meerwasserentsalzungsanlagen voneinander getrennt.
Butter aus Frischmilch: Die schweren Fettbestandteile werden durch Zentrifugieren nach außen geschleudert und so von den leichteren Wasserbestandteilen getrennt. Das Verfahren wird z. B. angewendet, um die Molke vom Fett
zu trennen.

d) Filtrieren: Kläranlage
Extrahieren: Aromastoffe und ätherische Öle aus Pflanzen
Verdunsten: Wäschetrocknen
Destillation: Schnaps brennen, Parfümherstellung
Zentrifugieren: Blutplasmaherstellung

Startseite (S. 162/163)

Aufgaben

1 Die Aufgabe ist eine Einstimmung auf das Thema. Die Schüler sollen ins Gespräch kommen und dabei ihre Einstellung zum Essen, persönliche Vorlieben und Abneigungen darstellen.

2 Den Schülerinnen und Schülern sollen ihre Gewohnheiten bewusst gemacht werden, ohne sie zu bewerten. Sie sollen nicht nur das Was, sondern auch das Wie reflektieren.

3 –

4 –

Medienhinweise

Klett Mediothek Biologie 2: Menschenkunde I
Skelett, Knochen, Muskulatur; Ernährung und Verdauung; Atmung, Blutkreislauf, Blut

Zusatzinformation

Zum Thema Ernährung bieten die Krankenkassen auf ihren Homepages oder in ihrem Broschüren reichlich Material. Auch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung bietet reichlich Information http://www.dge.de

Impulse: Ernährung (S. 164/165)

Aufgaben

Die Schülerinnen und Schüler sollen auf diesen Seiten angeregt werden, sich über ihre eigenen Essgewohnheiten klar zu werden, aber sich auch untereinander auszutauschen.

Diäten

- Der Vergleich der Diäten zeigt die Probleme einer einseitigen Ernährung auf. Evtl. gibt es Schüler in der Klasse, die eine bestimmte Diät einhalten müssen und darüber berichten möchten.

- –

Fragen Sie Dr. Hilfreich

- Man kann die Klasse auch in kleine Gruppen aufteilen. Evtl. ist auch sinnvoll die Gruppen zu mischen, damit nicht nur Mädchen mit Mädchen bzw. Jungs mit Jungs diskutieren.

- –

Rezepte

- Vielfach kommen Schüler ohne Frühstück zur Schule, essen Süßigkeiten in der Pause, bekommen keine Mittagsmahlzeit (allenfalls einen Snack) und essen dann – ausgehungert - am späten Abend übermäßig.
  Eine ausgewogene Mahlzeit zur richtigen Zeit ist eine optimale Grundlage für die geistigen und körperlichen Anforderungen des Tages und Basis für die Gesundheit.
  Die vorgeschlagenen Rezepte dienen zur Anregung, nach weiteren Rezepten zu suchen. Eine weitere Sensibilisierung für das Thema kann auch die Untersuchung des Schul-Kiosks sein.

Wasser ist lebenswichtig

- Zusammensetzung verschiedener Durstlöscher

  Fruchtsaft: In Deutschland muss Fruchtsaft zu 100 % aus Früchten oder Fruchtsaftkonzentrat bestehen. Fruchtsaft darf keine Konservierungs- oder Farbstoffe enthalten.

  Fruchtnektar: Fruchtnektar ist eine Mischung aus Wasser und Fruchtsaft. Dabei liegt der Fruchtsaftanteil bei 25 – 50 %. Der Anteil muss auf der Flasche vermerkt sein. Dem Fruchtnektar wird Zucker oder Süßstoff zugefügt.

  Fruchtsaftgetränk: Ein Fruchtsaftgetränk enthält noch weniger Fruchtsaft. Bei Orangensaft liegt der Saftanteil bei 6 %, bei Apfelsaft kann er bis zu 30 % betragen. Auch das Fruchtsaftgetränk ist künstlich gezuckert.

  Limonade: Limonaden sind meist stark gesüßte und mit Kohlensäure versetzte Getränke. Ihr Fruchtsaftanteil ist noch niedriger als bei Fruchtsaftgetränken. Limonaden dürfen Farb- und Aromastoffe enthalten. Coca-Cola und Zitronenlimonade sind die bekanntesten Beispiele.

  Am gesündesten ist es, reinen Fruchtsaft mit Wasser (Leitungswasser) zu mischen.

- –

- Bei zu geringer Flüssigkeitszufuhr leiden alle Organe, da alle lebenswichtigen Funktionen in wässriger Umgebung ablaufen. Wasser befindet sich in allen Zellen des Körpers, in den Zellzwischenräumen und im Blut. Es dient als Transportmittel für Nährstoffe und andere Stoffe.

- –

Fremde Länder - fremdes Essen

- Durch eine heterogene Bevölkerungsstruktur werden sich vielleicht unterschiedliche Nationalitäten (zumindest auf Ebene der Eltern, Großeltern) in der Klassengemeinschaft finden. Die besonderen Vorlieben werden dann zu Tage treten und können für die Schüler interessant auf Collagen u. ä. thematisiert werden.

- Die Planung eines internationalen Schulfrühstücks kann die Schüler ermuntern einmal ihre Essgewohnheiten zu überdenken und vielleicht bei anderen Nationen auch interessante Ideen zu finden und zu probieren. Über die Analyse der Nahrungsmittel (Nährstoffgruppen) kann natürlich vor dem Hintergrund der ausgewogenen Ernährung eine weitergehende Diskussion geführt werden.

Literaturhinweis

Gut-Drauf-Tip: Fitness, Sport, Body, BZgA

Geo, Verlag Gruner + Jahr, April 2005, Ernährung und Gesundheit - Teil 1 „Was die Welt isst“

Geo, Verlag Gruner + Jahr, Mai 2005, Ernährung und Gesundheit – Teil 2 „Die beste Diät? Anders leben!“

Medienhinweise

FWU 42 02590 Gesunde Ernährung (Video)

Gesunde Ernährung – aber wie? (S. 166/167)

Aufgaben

1 Beispiele für Ernährungstipps:
- Vielseitig essen
- Getreideprodukte – mehrmals am Tag und reichlich Kartoffeln
- Gemüse und Obst – Nimm 5 am Tag ...
- Täglich Milch und Milchprodukte
- Einmal in der Woche Fisch
- Wurstwaren sowie Eier in Maßen
- Wenig Fett und fettreiche Lebensmittel
- Zucker in Maßen
- Reichlich trinken
- Zum Essen Zeit nehmen und genießen

2 In Form einer Tabelle schreiben Schüler auf, was sie an einem Tag essen. Sie erkennen beim Vergleich mit der Ernährungspyramide, ob alle wichtigen Nahrungsgruppen auf ihrem Speisezettel vertreten sind. Ist das nicht der Fall, so können sie überlegen, durch welche Nahrungsmittel sie diesen Mangel ausgleichen können.

3 Ein Möbelpacker muss körperlich hart arbeiten. Dazu brauchen seine Muskeln viel Kohlenhydrate, die mit der Nahrung in den Körper gelangen, um die notwendige Energie zu gewinnen. Auch ein Büroangestellter braucht bei seiner überwiegend geistigen Arbeit Energie. Seine Gehirnzellen brauchen zur Energiegewinnung ebenfalls Kohlenhydrate, aber weniger.

4 Strategieseite zur Plakaterstellung auf S. 86 im Schülerbuch.

5 Die Schülerinnen und Schüler sind jetzt über die Zusammensetzung der Nahrung und gesunde Ernährung informiert, sodass mit ihnen ein gemeinsames Frühstück geplant werden kann. Diese Gemeinschaftsaktion soll sie für ihre eigenen Bedürfnisse sensibilisieren und neben dem gesundheitlichen Aspekt ist auch der Aspekt des Genusses zu berücksichtigen. Ebenso wichtig sind die kulturellen und traditionellen Gesichtspunkte bei der Wahl der Speisen. „Auch das Auge isst mit“, meint, dass auf eine ästhetisch appetitliche Art die Planung des Tischdeckens bedacht wird.

6 –

Literaturhinweis

Schlieper, Cornelia: Grundfragen der Ernährung; Handwerk und Technik, 2002

Nahrungsmittel – eine wichtige Energiequelle (S. 168)

Aufgaben

1 Man muss eine halbe Stunde joggen, um einen Hamburger zu „verbrennen“.

2 Ein abwechslungsreiches Frühstück könnte aus einem Vollmilchjoghurt, einer Schale Cornflakes mit Milch und einer Tasse Tee bestehen.
Ein Apfel kann auch noch gegessen werden.

Werkstatt: Den Nährstoffen auf der Spur (S. 169)

Aufgaben

2

	Zucker	Stärke	Eiweiß	Fett
Marmelade	x			
Milch			xx	x
Honig	x			
Schinken			x	x
Käse (mager)			x	
Käse (fett)			x	x
Ei			x	
Butter				x
Weißbrot		x		x

Zusatzinformation

Bezugsquellen für Glucose- und Protein-Teststreifen
Fa. Aug. Hedinger GmbH & Co.
Heiligenwiesen 26
70327 Stuttgart

Apotheken

Vitamine – lebenswichtig! (S. 170)

Aufgaben

1 Besonders vitaminreiche Lebensmittel sind Obst und Gemüse, Fleisch- und Milchprodukte:

Vitamine (fettlöslich)	Vorkommen in
A (bzw. Carotin)	Fleisch (Rinderleber), Ei, Butter, Gemüse (Karotten, Spinat, Kohl)
D	Fisch (Hering) Fleisch (Schweineleber, Kalbfleisch), Ei, Pilzen, Margarine
E	Pflanzliche Öle, Margarine, Sojabohnen
K	Gemüse (Spinat, Blumenkohl, Rosenkohl, Tomaten, Kartoffeln), Fleisch (Schweineleber, Rind)

Vitamine (wasserlöslich)	Vorkommen in
B_1	Vollkornprodukten (Vollreis), Fleisch (Schweinefleisch)
B_2	Fleisch (Rinderleber), Fisch (Seelachs), Milch und -produkten
B_6	Fisch (Hering), Fleisch (Schwein, Rinderleber), Gemüse (Avocado, Kartoffeln), Obst (Bananen)
B_{12}	Fleisch (Schweineleber), Fisch (Makrele, Hering, Seelachs)
C	Gemüse (Sanddorn, Paprika, Rosenkohl, Grünkohl, Kartoffeln), Obst (Erdbeeren, Orangen)

2 –

Medienhinweise

M: aid e.V., Bonn, Vitamine in der Ernährung (CD-ROM)

M: aid e.V., Bonn, Vitamine und Mineralstoffe (Foliensatz)

Mineralstoffe, Spurenelemente und Ballaststoffe – es geht nicht ohne sie! (S. 171)

Aufgabe

1 Die Krankenkassen bieten hierzu reichlich Beratung und Material an.
- Informationen findet man auch unter der Adresse von www.aid.de (Infodienst Verbraucherschutz, Ernährung Landwirtschaft)
- Mögliche Suchbegriffe: „Ernährungsplan“, „Diätplan“, „Jugendliche“, „gesunde Ernährung“

Medienhinweis

aid e.V. Bonn, Mineralstoffe – wer braucht was, warum? (CD-ROM)

Ein gesunder Start in den Tag (S. 172)

Aufgaben

1 a) –
b) In den meisten Fällen steht der Energiegehalt der Lebensmittel auf den Packungen. Fehlende Daten besorgt man sich aus Tabellen.
Man muss noch die Mengenangaben beachten.

2 Die Pause kann zum Spielen genutzt werden, weil das Schlangestehen in der Cafeteria entfällt. Ein selbst zubereitetes Pausenbrot nimmt Rücksicht auf die Vorlieben der Schüler und ist oft gesünder und preiswerter. Hat die Schule keine Cafeteria, müssen die Schülerinnen und Schüler den Schulhof verlassen, um sich mit Essbarem zu versorgen (Versicherungsfrage).

3 Am besten eignen sich Frühstücksdosen zum Verpacken des Pausenbrotes. Denn hier drin bleibt das Brot frisch und wird in der Büchertasche nicht zerdrückt. Sie sind wiederverwertbar und damit umweltfreundlich. Für die Getränke sind Kunststoff- oder Aluflaschen mit Schraubverschluss empfehlenswert.

Kochzutaten früher und heute (S. 174)

Aufgaben

1 In der EU sind zurzeit über 300 Zusatzstoffe für Lebensmittel zugelassen. Besonders in Fertiggerichten findet man künstliche Farbstoffe, Konservierungsmittel und Geschmacksverstärker.
Beispiele: Benzoesäure (Konservierungsmittel) Glutaminsäure (Geschmacksverstärker, oft in Tütensuppen) Emulgatoren (machen Wasser und Öl mischbar, oft in Fertigsaucen) Analogkäse auf preiswerter Fertigpizza (Analogkäse besteht aus Eiweißpulver, Pflanzenfett und Aromastoff, echter Käse besteht dagegen aus Milch)
Viele Zusatzstoffe verbergen sich auf den Packungen hinter „E-Nummern“. Sie sind in normaler Verwendung für den menschlichen Organismus nicht giftig. Allergische Reaktionen sind aber möglich. Patienten, die unter Allergien leiden, sollten sich immer die Zusatzstoffliste bei den fertig verpackten Lebensmitteln betrachten.

2 Immer mehr Kinder, Jugendliche und Erwachsene leiden unter Lebensmittelallergien. Das sind immunologische Abwehrreaktionen gegen bestimmte Lebensmittel oder Nahrungsmittelbestandteile. Allergische Reaktionen treten besonders im Bereich der Haut, der Atemwege und des Magen-Darm-Trakts auf. Hautausschlag, Hautjucken, Asthma oder Durchfall können die Symptome sein.

Medienhinweise

www.zusatzstoffe-online.de
www.evz.de (Europäisches Verbraucherzentrum)
www.aktionsplan-allergien.de
www.dgk.de (Deutsches Grünes Kreuz für Gesundheit)

Gefährliche Fehlernährung? (S. 175)

Aufgaben

1 Wegen ein Mangels an Insulin im Blut oder zu weniger Insulinrezeptoren auf ihre Zelloberfläche nehmen die Zellen des Körpers nicht mehr genug Glucose aus dem Blut auf. Muskeln, Gehirn und innere Organe erhalten dadurch nicht ausreichend Energie.

2 Bei einer sehr hohen Konzentration von Glucose im Blut, können die Nieren die Glucose nicht mehr zurückhalten. Sie wird daher mit dem Harn ausgeschieden. Der Teststreifen verfärbt sich.

Literaturhinweise

Campbell, Neil A.: Biologie, Spektrum Akademischer Verlag 2003

Mörike/Betz/Mergenthaler: Biologie des Menschen, Quelle & Meyer 2001

Medienhinweise

FWU 42 02061 Insulin

FWU 42 01984 Zuckerkrank

Schnittpunkt: Ess-Störungen (S. 176)

Aufgaben

1 a) Wenn Schülerinnen und Schüler eigene Erfahrungen einbringen, müssen Unterrichtende bei der Gesprächsführung besonders behutsam und einfühlsam sein, damit das Selbstwertgefühl der Schülerinnen und Schüler oder auch der Personen, über die evtl. berichtet wird, nicht verletzt wird.

b) Auf keinen Fall! Ein gesunder Appetit ist fast immer Ausdruck eines besonders guten Lebensgefühls und guter Gesundheit. Auch solche Menschen können manchmal ein zu hohes Körpergewicht haben.

c) Sowohl Ilona als auch Rita benötigen sicherlich Freundinnen, mit denen sie offen und vertrauensvoll über alle Probleme sprechen können. Dabei ist es wichtig, gut zuhören zu können, gegen andere Mitschüler verschwiegen zu sein und vor allem deutlich zu machen, dass man niemanden verurteilt. Ilona und Rita benötigen aber auch ganz sicher professionelle Hilfe. Es ist daher notwendig, alles zu unternehmen, damit sie sich auch einer fachkundigen Person, etwa ihrer Hausärztin, anvertrauen.

2 Fast in jeder Stadt oder in jedem Landkreis gibt es Beratungsstellen, die Schulen bei der Aufklärungsarbeit unterstützen. Hinweise erhält man bei den Gesundheitsbehörden, den Krankenkassen oder aus dem Internet.
Vgl. Strategieseite „Schüler fragen – Experten antworten“ im Schülerbuch auf S. 203

3 Eine der häufigsten Ursachen für die Ess-Störungen ist mangelndes Selbstbewusstsein junger Menschen. Dieses zu stärken ist die beste Vorbeugung – notfalls mit Zetteln rund um den Spiegel, in den du jeden Morgen schaust. Das schafft dir eine größere Zufriedenheit als wenn du dich mit den Stars in den Popzeitschriften vergleichst.

Literaturhinweis

Gropengießer, I.: Fit und schön. In: Unterricht Biologie 284, 2003, S. 4 - 12.

Wo bleibt die Nahrung? (S. 178/179)

Aufgabe

1 In die Umrisszeichnung eines Menschen werden die Verdauungsorgane eingezeichnet (vgl. Schülerbuch S. 178). Folgende Kärtchen könnten geschrieben werden: Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Gallenblase, Bauchspeicheldrüse, Zwölffingerdarm, Dünndarm, Dickdarm, Blinddarm mit Wurmfortsatz, Mastdarm, After. Die Kärtchen werden mit den Funktionen der einzelnen Organe beschriftet.

Atmen heißt leben (S. 180/181)

Versuche

1 a) Nase oder Mund - Rachen - Kehlkopf - Luftröhre - Bronchien - Bronchiolen - Lungenbläschen
b) An allen Stellen des Atemwegs können die Giftstoffe des Zigarettenrauchs den Körper schädigen. Besonders betroffen sind die Flimmerhärchen in Luftröhre und Bronchien, der Kehlkopf und die Lunge selbst.
c) Verkleben der Flimmerhärchen, Kehlkopfkrebs, Lungenkrebs
d) Möglichst gar nicht rauchen. Räume, in denen geraucht wird, meiden.
Wenn geraucht wird, sollte man Filterzigaretten rauchen und auf geringe Schadstoffbelastung der Zigarette achten.

2 Die Zahl der Atemzüge pro Minute ist nach dem Laufen höher als davor. Beim Laufen verbrauchen die Beinmuskeln mehr Sauerstoff. Durch die schnellere Atmung wird mehr Sauerstoff nachgeliefert.

Herz-Kreislaufsystem (S. 182/183)

A **Aufgabe**

1 Obere Hohlvene, Körperarterie, Lungenarterie, untere Hohlvene, linker Vorhof, rechter Vorhof, linke Herzkammer, rechte Herzkammer, Herzklappen, Herzscheidewand.

Werkstatt: Der Pulsschlag (S. 184)

Versuche

1 **Herzschlag – Puls**
Die Zahl der Pulsschläge pro Minute, die Pulsfrequenz, entspricht der Zahl der Herzschläge pro Minute, der Herzfrequenz. Pulsschlag und Herzton kann man fast gleichzeitig hören. Sie sind nur leicht versetzt.

2 **An der Faust beobachtet**
Bei diesem Versuch wird Blut aus einer Vene gedrückt. Durch das Ventilsystem fließt das Blut nicht zurück in den Venenabschnitt. Lässt man los, fließt das Blut in Richtung Herz.

Rauchen – freiwillige Vergiftung (S. 185)

Aufgaben

1 Oft sind es Freunde, von denen man eine Zigarette angeboten bekommt oder dazu aufgefordert wird zu rauchen. Manche rauchen dann, weil sie fürchten, von den Freunden nicht mehr anerkannt zu werden oder lächerlich gemacht zu werden.

2 Rauchen macht süchtig. Wer süchtig ist, kann nur sehr schwer wieder aufhören zu rauchen.

3 –

4 Vgl. auch Strategieseite „Wie erstelle ich ein Plakat“ im Schülerbuch S. 86.

Fitness ist in! (S. 186)

Aufgaben

1 Bevor die Briefe geschrieben werden, muss den Schülerinnen und Schülern verdeutlicht werden, dass jeder Rat darauf abzielen muss, den Empfänger zu ermutigen, sein eigenes Problem zu erkennen, Selbstbewusstsein zu entwickeln und die Probleme selber zu lösen.
Das bedeutet z. B.:
- muss ihrer Mutter deutlich machen, dass sie gerne öfter spielen möchte.
- muss ja nicht Sportler werden, er sollte aber wissen, dass Bewegung für die Gesundheit gut ist und des halb spazieren gehen oder mit dem Rad fahren.
- sollte prüfen, ob sie zu der Art ihrer Kleidung steht und dann selbstbewusst ihrem Geschmack folgen.
- muss akzeptieren, dass andere Mädchen beliebter sind als sie. Sie sollte auch prüfen, ob sie mit sich zufrieden ist oder durch ein verändertes Essverhalten oder viel Bewegung ihr Gewicht reduzieren möchte.
- sollte überlegen, ob ein Tattoo aus ihm einen anderen und beliebteren Jungen machen würde. Die unterschiedlichen Meinungen zwischen ihm und seinem Vater müssen im Gespräch erörtert werden. Er muss auch akzeptieren, dass sein Vater eine Entscheidung trifft, die ihm nicht gefällt.

2 Ein Bewegungstagebuch führt dazu, dass den Schülerinnen und Schülern bewusst wird, wie wenig sie sich über den Tag verteilt bewegen.
Abgesehen von einigen wenigen Stunden Schulsport in der Woche und einer eventuellen Mitgliedschaft einiger Jugendlicher in einem Sportverein bewegen sich die Jugendlichen nur noch selten. Besonders Mädchen kämpfen in den letzten Jahren gegen übermäßige Gewichtszunahme an, die auf Bewegungsmangel in Kombination mit falscher Ernährung zurückzuführen ist.

3 Fitness und Light-Produkte haben meistens reduzierte Mengen an Nährstoffen. Insbesondere sind sie ärmer an Kohlenhydraten (vor allem Zucker).

Schnittpunkt: Leistungs- oder Breitensport (S. 187)

Aufgaben

1 Lisas Gründe: Spaß, gute Leistung bei der Deutschen Meisterschaft, Anerkennung der Eltern, des Trainers und der jüngeren Schwimmer, ...
Marthas Gründe: Spaß, ...

2 Ein Schmerzmittel betäubt den Schmerz nur, beseitigt aber die Ursache nicht. Deshalb ist von der Einnahme dringend abzuraten.
Auch wenn der Wettkampf für Lisa sehr wichtig ist, sollte sie die Beschwerden ganz auskurieren und dann erst wieder mit dem Training beginnen. Bei der Teilnahme am Wettkampf trotz einer Verletzung sind Spätschäden nicht auszuschließen.
Zur Einnahme von Schmerzmitteln von Leistungssportlern auch ohne Verletzungen gibt es vielfältige Untersuchungen. Diese besagen, dass besonders die Niere der Sportler überlastet ist. Da der Körper durch sportliche Aktivität geschwächt ist, können Bakterien, Viren, aber auch Medikamente stärker in den Körperhaushalt eingreifen.

3 PRO Leistungsport: Spaß, gute Leistungen, Vorbild sein für andere, Eltern sind stolz.
KONTRA Leistungssport: kostet sehr viel Zeit (daher kein anderes Hobby), weniger Freunde(?), Schmerzen, evtl. Medikamente.

Impulse: Eine neue Zeit beginnt (S. 188/189)

Aufgaben

Erwachsenwerden in anderen Ländern

- Türkinnen haben in der Pubertät zunächst einmal genau die gleichen Sorgen wie deutsche Mädchen. Trotzdem stellt die Pubertät für viele türkische Mädchen eine heikle Phase dar, weil ihre Tugendhaftigkeit den Eltern noch immer als hohes Gut gilt.
  Bei konservativen Moslems, besonders bei religiösen Türken, herrscht immer noch die Meinung vor, dass die Mädchen jungfräulich in die Ehe gehen müssen. Daher stehen sie in der Pubertät unter besonderem Stress. Küssen und Petting ist für manche in Ordnung, Geschlechtsverkehr für viele nicht. Junge Frauen, die sehr religiös sind und sich schon als Mädchen entschlossen haben, ein Kopftuch zu tragen, stehen unter großem gesellschaftlichen Druck. Bei vielen Mädchen ist das Unwissen über körperliche Zusammenhänge noch groß, egal ob sie muslimisch sind oder nicht. Deutsche Mädchen haben im Schnitt eher sexuelle Kontakte als muslimische Mädchen, deren Eltern zum Beispiel aus der Türkei und aus Marokko kommen.
  Manche Mädchen dürfen nicht Fahrrad fahren oder keinen Sport treiben, weil die Eltern befürchten, das Jungfernhäutchen könnte dadurch reißen.
  Die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung stellt Aufklärungsmaterial in verschiedenen Sprachen zur Verfügung.

- In Deutschland stammen statistisch gesehen etwa 20 % der Schülerinnen und Schüler aus binationalen oder nicht deutschen Partnerschaften. Damit nimmt die Vielfalt unterschiedlicher kulturbedingter Werte und Normen ständig zu. Die Jugendlichen können also aus ihrem oder dem Erfahrungsschatz der Eltern bzw. Großeltern berichten.

Aufklärung vor über 50 Jahren

- In Deutschland nimmt die Mutter neben den Freunden eine Schlüsselstellung in der Aufklärung ein: Für Mädchen ist sie die weitaus wichtigste Person (69%), aber auch bei Jungen wird nach wie vor die Mutter am häufigsten genannt.
  Eine offene Atmosphäre im Elternhaus ist der Kommunikation zwischen den Partnern förderlich: 89% der Mädchen und 87% der Jungen sprechen bei ihrem Partner das Thema Verhütung an, wenn auch im Elternhaus darüber gesprochen wurde. War das nicht der Fall, sind es bei den Mädchen nur 87%, bei den Jungen 82%.

  Sexualunterricht ist in Deutschland die zweithäufigste Quelle sexueller Kenntnisse. Ein Großteil der Jugendliche bejahte in einer Umfrage 1998 die Frage, ob Sexualkunde im Unterricht besprochen wurde. Auch Tabu-Themen wie Prostitution, Pornographie oder Homosexualität wurden 1998 häufiger im Unterricht behandelt als zwei Jahre zuvor. Besonders auffällig ist die Einbeziehung des Themas „Sexuelle Gewalt, sexueller Missbrauch". Um das Wissen über grundlegende Kenntnisse ist es trotz dieser Bemühungen weiterhin schlecht bestellt.
  Mädchen wie Jungen bevorzugen eher externe Fachleute statt der Eltern, um die noch empfundenen Wissenslücken zu füllen. Nur bei den 14jährigen haben die Eltern noch die dominante Stellung.
  Quelle: BZgA Jugendsexualität 1998

Was bedeutet „Erwachsensein"?

- Für Jugendliche bedeutet Erwachsenwerden fast immer alles, was sie von den Erwachsenen unterscheidet und unabhängig macht.

Fachsprache rund um die Pubertät

Medizinischer Fachbegriff	Übersetzung
Telarche	allmähliche Entwicklung der Brustwarze und Brustdrüse in der Pubertät
Dysmenorrhoe	schmerzhafte Menstruation durch organische, hormonale oder vegetative Störungen
Phimose	Verengung der Vorhaut des Penis
Scrotum	Hodensack
Menarche	Zeitpunkt des ersten Auftretens der Menstruation
Ejakulat	Flüssigkeit bestehend aus Spermien und Sekreten der Bläschendrüse, Prostata und des Nebenhodens

Dr. Love gibt Rat und Auskunft

- Beispielbrief:
  Liebe Vanessa, dein Busen wächst in der Pubertät unterschiedlich schnell und bei verschiedenen Mädchen entwickelt er sich auch unterschiedlich stark. Es kommt aber gar nicht auf die Größe an. Bestimmt findet dein Freund später einmal, dass dein Busen der schönste der Welt ist.
  Dein Dr. Love

- Um die Probleme und Fragen der Schülerinnen und Schüler besser abschätzen zu können, empfiehlt sich die Lektüre der gängigen Jugendzeitschriften wie z.B. BRAVO

Verhütung – früher und heute

- Schon vor über 4000 Jahren bevorzugten die Chinesen Kondome aus geölter Seide, die Ureinwohner Afrikas gebrauchten aus Stroh geflochtene Präservative.
  Erzählungen der griechischen Mythologie berichten über Präservative aus Ziegenblasen, die vor „gefährlichen Samen" schützen sollten.
  Auch die Römer benützten Kondome aus tierischen Häuten.
  Die älteste prähistorische Darstellung eines Kondoms stammt aus Frankreich. Auf einer Freske trägt ein Mann ein Kondom aus unbekanntem Material. Ob es sich dabei um ein Verhütungsmittel, ein religiöses Symbol oder einen Penis-Schutz handelt, ist unklar.
  Im 16. Jahrhundert breitete sich die Syphilis epidemieartig in Europa aus. Italienische Ärzte empfahlen deshalb ihren männlichen Patienten, Leinensäckchen über den Penis zu stülpen, um sich vor der Ansteckung zu schützen. Das Leinen wurde mit Salben bestrichen und mit antiseptischen Flüssigkeiten getränkt. Louis XIV. ließ Kondome für seinen persönlichen Gebrauch herstellen. Sie bestanden aus Seide, Samt, Satin und anderen kostbaren Stoffen.
  Einem Gerücht zufolge soll der englische König Karl II. einen Arzt namens Dr. Condom beauftragt haben, ihm Überzieher aus Hammeldarm maßzuschneidern.

Der Name kann aber auch vom Lateinischen „condere“ = verwahren abgeleitet werden.
Überliefert ist, dass 1744 der erste Verkaufsladen für Kondome in London eröffnete. Dort verkauften zwei Damen wahlweise Präservative aus Tierdärmen oder pflanzlichem Gewebe.
Die Kirche verdammte die Benutzung von Präservativen heftig. Papst Leo XII sprach von einer Strafe, die das Glied treffen wird, welches mit Kondomgebrauch sündigt.
Charles Goodyear, ein schottischer Chemiker, entdeckte das Verfahren der Vulkanisation von Kautschuk. Seine ersten Gummikondome kamen 1870 auf den Markt, hatten noch eine Seitennaht und waren zwei Millimeter dick.
Das Reservoir im Kondom wurde erst 1901 erfunden.
1919 ließ sich Julius Fromm, ein Deutscher, die ersten „gefühlsechten“ Kondome patentieren.1920 nahm die Firma Fromms ihre industrielle Großproduktion auf und verkaufte bereits im ersten Jahr 120.000 Stück.

Im Zweiten Weltkrieg waren Kondome Mangelware. Die Praxis des Verhütens passte auch nicht in das Weltbild der Nationalsozialisten. 1934 verboten sie jede Werbung für „Pariser“. Die kostbaren Kondome wurden damals nach Gebrauch gewaschen, getrocknet, gepudert und wieder verwendet.
Ein Comeback feierte das Präservativ erst mit dem Einmarsch der Amerikaner. Im Zuge der „sexuellen Revolution“ Anfang der 70er Jahre gab es dann kaum ein Tabu mehr um das Verhütungsmittel. Die steigenden Zahlen von AIDS- Erkrankungen ab den 80er Jahren macht den „Präser“ als zuverlässiges Mittel gegen die Übertragung von HIV sogar „salonfähig“.

- –

Gefühle in der Kunst

- Deutsch: Deutschkollegen finden im Bildungsplan Hinweise auf geeignete Lektüre (z.B. Peter Härtling, „Ben liebt Anna“, Beltz Verlag Weinheim o.ä.).

  Kunst: Ein Besuch in einem der nahe gelegenen Museen als außerschulischem Lernort ist empfehlenswert.

  Musik: Schülerinnen und Schüler werden gebeten, aktuelle Hits auf CD mitzubringen und die möglichst deutschsprachigen Texte zu besprechen.

- Beim Vergleich der erstellten Bilder kommen die Jugendlichen mit einander ins Gespräch. Da nicht jedes Mädchen / jeder Junge künstlerisch begabt ist, sollten nur freiwillige Arbeiten gezeigt und besprochen werden.

Beratungsstellen

- pro familia, Donum vitae, kirchliche Organisationen, Krankenkassen, Frauenärzte

- In Deutschland gibt es flächendeckend Beratungsstellen, deren Adressen man aktuell über das Internet recherchieren kann.

- Einige Beratungsstellen stellen ihre pädagogische Arbeit - wenn auch in geringem Umfang - in Rechnung. Eine telefonische Auskunft vor der Buchung ist empfehlenswert. Möglich ist auch, die Beratung von einer Krankenkasse „sponsern“ zu lassen.

Literaturhinweis

Typisch Türkin. Porträt einer neuen Generation.
Herder Verlag 2006

Medienhinweise

www.bildungsstandards-bw.de

Immer mehr Gefühle bestimmen dein Leben (S. 190/191)

Aufgaben

1 **Mädchenverhalten:** enge Beziehungen zu den Freundinnen, reden über Musik, Mode und Freundschaften, großes Mitteilungsbedürfnis am Telefon und über SMS, schwärmen für Pop-Stars.
Jungenverhalten: Rangordnungsspiele in der Clique, sportliche Leistungen hoch angesehen, vermeiden von zu engen körperlichen Kontakten, Vorbilder oft aus dem Bereich des Sports.

2 Rollenspiel

3 –

4 –

5 –

Medienhinweise

FWU 42 10334 Achterbahn der Gefühle oder
46 01058 Achterbahn der Gefühle (DVD)

Jungen werden zu jungen Männern (S. 192/193)

Aufgaben

1 Im Schülertext werden folgende Inhalte erwartet: Hormone wirken auf verschiedene Organe ein, sekundäre Geschlechtsmerkmale entwickeln sich in der Pubertät: s. Tabelle im Schülerbuch S. 192, Beginn und Dauer der Pubertät bei jedem Jungen unterschiedlich.

2 Botenstoffe oder Hormone aus dem Gehirn wirken auf die Hoden ein, sodass diese männliche Geschlechtshormone z.B. Testosteron bilden – sie lösen die Veränderungen in der Pubertät aus.

3 Es können genannt werden:

Mädchen (von Jungen genannt)	**Jungen (von Mädchen genannt)**
eher ordentlich, fleißig, schlampig, wollen immer nur mit ihren Freundinnen zusammen sein, aufs Äußere bedacht, schminken sich, helfen eher der Mutter im Haushalt, zickig, redselig, tanzen gerne…	eher unordentlich, raufen gern, das Äußere ist ihn oft nicht so wichtig, wollen mehr mit Jungen zusammen sein, helfen mehr im technischen Bereich, maulig, verschlossen, geben gerne an, beweisen sich gegenseitig ihre Stärke…

Mädchen werden zu jungen Frauen (S. 194/195)

Aufgaben

1 Unterschiedliche Merkmale bei Mädchen und jungen Frauen: Längenwachstum, Veränderungen der Körperproportionen: schmale Taille, breite Hüften, Schultern ungefähr gleich breit wie Hüfte, markantere Gesichtszüge, Entwicklung der Scham- und Achselbehaarung, Brustentwicklung.

2 Im Schülertext sollten folgende Inhalte vorkommen: Sekundäre Geschlechtsmerkmale entwickeln sich unter dem Einfluss der Hormone, Körperform wird weiblicher, die Brüste entwickeln sich, Schamhaare und Achselhaare wachsen, erste Menstruation setzt ein, Eizellen reifen heran, Schwangerschaft ist möglich.

3 Evtl. fächerübergreifend mit Religionslehrern oder Lehrern der praktischen Philosophie zusammenarbeiten, wenn sich in der Lerngruppe keine Mitschülerinnen aus anderen Kulturkreisen befinden.

Körperpflege ist wichtig (S. 198/199)

Aufgaben

1 Ratgeber für Körperpflege (Vorschlag):
- Täglich einmal duschen oder den ganzen Körper waschen, dabei den Intimbereich nicht vergessen
- Hautfreundliches Duschgel verwenden
- Täglich Unterwäsche und Socken oder Strümpfe wechseln
- Alle zwei Tage die Haare waschen
- Regelmäßig Nägel säubern und schneiden
- Deo nur nach dem Waschen verwenden
- Keine Pickel ausdrücken

2 –

Körper und Gesundheit

Dein Körper gehört dir! (S. 200/201)

Aufgaben

1 – Auf keinen Fall mit anderen Mitschülern der eigenen Klasse sprechen
– Eigene Eltern informieren
– Lehrer/in des Vertrauens informieren
– Kinderschutzbund anrufen
– Telefonseelsorge nutzen

2 Z. B. Beratungsstellen

3 Ein Kind braucht beide - Vater und Mutter.

4 Informationsmaterial zu anderen Verhütungsmitteln wie Spirale, Verhütungspflaster, Dreimonatsspritze etc. bekommt man kostenlos über die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (www.bzga.de), pro familia (www.profamilia.de) oder andere Beratungsstellen.

Verschiedene Formen der Sexualität! (S. 202)

Aufgaben

1 Vom Küssen kann man schwanger werden, Onanieren führt zu Rückenschmerzen und krummer Wirbelsäule; wer viel onaniert, hat in einigen Jahren keine Spermien mehr, onanieren tötet das Lustgefühl.

2 –

Zusatzinformationen

Onanie bei männlichen Jugendlichen
Onanie, auch Masturbation, Autoerotik oder Selbstbefriedigung genannt, ist die mechanische (manuelle) Reizung der Geschlechtsorgane ohne Partner.
Der Begriff „Onanie“ stammt aus der Bibel. ONAN, der Sohn des Juda, ließ, wie im Alten Testament beschrieben, „seinen Samen auf die Erde fallen“, um die Witwe seines Bruders, mit der er Verkehr hatte, nicht zu schwängern. Biologisch gesehen betrieb er also „Coitus interruptus“ und nicht Onanie.
Lange Zeit galt die Onanie als verwerflich und pervers. Man machte den Jugendlichen Angst, indem man vom „Auslaufen des Gehirns durchs Rückenmark“, Verblödung und Sündhaftigkeit sprach.
Der amerikanische Sexualforscher Alfred Charles Kinsey (1894-1956), bekannt durch umfangreiche Untersuchungen über das sexuelle Verhalten des Menschen, befragte in 15 Jahren rund 20.000 Personen verschiedenster Altersstufen, Bildungsgruppen, sozialer Schichten und religiöser Orientierung zu ihrem Sexualverhalten, so auch zur Onanie. Die ermittelten Daten und ihre anschließende statistische Auswertung sind im Kinsey Report veröffentlicht. Danach onanieren über 90 % der männlichen Heranwachsenden.

Onanie bei Mädchen
Laut Kinsey Report befriedigen sich mehr als 70 % der Mädchen selbst. Wie bei der Onanie der Jungen hat das auch bei den Mädchen keinerlei negative Folgen, im Gegenteil, sie hilft den Mädchen dabei, ihren Körper zu entdecken und Spannungen lustvoll abzubauen.

Literaturhinweise

Empfehlenswerte Literatur:
Fiedler, Peter: Sexuelle Orientierung und sexuelle Abweichung; Beltz Psychologie Verlags Union, 2004

Feustel, Gotthard: Die Geschichte der Homosexualität; Patmos Verlag, 2003

Materialien der BZgA: z.B. Beziehungsweise(n) - Magazin über "Liebe, Sex und sonst noch was" Frauen und Männer sowie homo- und heterosexuelle Paare reden über ihre Ideale und ihre Erfahrungen zu diesen Themen.

Ein neuer Mensch entsteht (S. 204/205)

Aufgaben

1 Befruchtung bedeutet: Verschmelzung von Ei- und Spermium bzw. Verschmelzung von Eikern und Spermiumkern.

2 Nach der Befruchtung bildet die Eizelle eine Schutzhülle, die verhindert, dass weitere Spermien eindringen. Die befruchtete Eizelle teilt sich dann auf dem Weg durch den Eileiter mehrmals. Nach 5 Tagen nistet sie sich als vielzellige Kugel in der verdickten Gebärmutterschleimhaut ein.

3 Der Fetus auf dem Foto lässt folgende Körperteile erkennen: Kopf mit Augen, Hals, Rumpf mit Armen und Beinen sowie Händen und Füßen.

4 Röteln können nur direkt durch Tröpfcheninfektion vom Kranken auf den Gesunden übertragen werden, nicht indirekt über Gegenstände o.ä. Inkubationszeit zwei bis drei Wochen. Mädchen sollten unbedingt gegen Röteln geimpft werden.
Vgl. dazu auch Strategieseite „Suchen und Finden im Internet“ im Schülerbuch S. 74/75

Ein neuer Mensch kommt auf die Welt (S. 206)

Aufgaben

1 Eine werdende Mutter bemerkt die bevorstehende Geburt an ziehenden Schmerzen im Rücken und im Bauch – Wehen, weil sich die Muskulatur der Gebärmutter zusammenzieht. Vielleicht platzt schon die Fruchtblase.

2 Entbindung meint: Nach der Geburt wird die Nabelschnur abgebunden und durchtrennt.

3 Die Hebamme begleitet und berät die werdende Mutter während der Schwangerschaft, führt eventuell Kurse in Schwangerschaftsgymnastik durch, hilft bei der Geburt. Auch nach der Geburt werden Mutter und Kind von der Hebamme betreut.

4 –

Schlusspunkt (S. 208/209)

Aufgaben

1 Die Schülerinnen und Schüler werden durch das Führen eines Glossars dazu angeleitet, die wichtigsten biologischen Fachbegriffe zu notieren, sie zu definieren und sich so einzuprägen.

2 Nährstoffe: Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß.
Andere Inhaltsstoffe: Vitamine, Mineralstoffe, Ballaststoffe und Wasser.

3 Ballaststoffe regen die Verdauung an. Sie füllen den Darm und verhindern Verstopfung.

4 Ratgeber für gesunde Ernährung gibt es in Hülle und Fülle. Diese sind oft sehr ausführlich und bedienen nicht die Bedürfnisse der Jugendlichen. Klare Aussagen zu einer gesundheitsbewussten Lebensführung findet man auf der Internetseite der „Deutschen Gesellschaft für gesunde Ernährung (www.dge.de)
Die dort postulierten zehn wichtigen Regeln sollten die Jugendlichen kennen und wiedergeben können.

5 Bedingt durch schwere körperliche Arbeit mussten Bauern beim Frühstück viel mehr kJ zu sich nehmen als heute. Haferschleim, Brot mit Butter und Eierspeisen gehörten dazu. In reichen Familien gab es auch Fleisch und Wurst am Morgen.

6 **Beurteilung der Frühstücke**

Frühstück 1: Müsli aus Getreide, Obst und Milch idealer Fitmacher am Morgen, günstiges Nährstoffverhältnis

Frühstück 2: Weißbrot mit Marmelade, zu viel Zucker, der zunächst viel Energie bringt, dann aber zu einem Leistungsabfall führt. Nach ein bis zwei Stunden erneut Heißhunger auf Süßigkeiten. Gefahr von Übergewicht und Karies.

7 Während des Marathonlaufs schwitzen die Athleten sehr viel Wasser aus. Dieses muss zwischendurch immer wieder durch Getränke, die Mineralsalze enthalten, ersetzt werden.

8 (**1**) Mundhöhle, (**2**) Zunge, (**3**) Speicheldrüsen (**4**) Speiseröhre, (**5**) Magen, (**6**) Leber, (**7**) Gallenblase, (**8**) Bauchspeicheldrüse, (**9**) Zwölffingerdarm, (**10**) Dünndarm, (**11**) Dickdarm, (**12**) Blinddarm mit (**13**) Wurmfortsatz, (**14**) Mastdarm, (**15)** After

9 Die Strategieseite „Tipps für erfolgreiches Lernen“ weist im Text auf folgende wichtige Regeln hin:
– Sauerstoffzufuhr beim Lernen
– Pausen zur Konzentrationsförderung
– Bewegung zum „Ankurbeln“ des Kreislaufs

Die Abbildung rechts unten zeigt den Lernenden beim Essen einer Banane.
– Zufuhr von Fruchtzucker, der schnell ins Blut übergeht

10

Organe	Funktion
Mund und Zähne	Nahrungsstücke werden abgebissen und zerkleinert; mit der Zunge durchgeknetet. Der Speichel macht den Bissen gleitfähig.
Speiseröhre	Sie leitet den Speisebissen in den Magen.
Magen	Speichert die Nahrung und knetet sie durch. Der Nahrungsbrei wird mit Magensaft durchmischt. Der saure Magensaft tötet Bakterien und bereitet die Zerlegung der Eiweißstoffe vor.
Zwölffingerdarm	Verdauungssäfte von Bauchspeicheldrüse und Gallenblase gelangen hierhin.
Dünndarm	Zerlegung aller Nährstoffe in ihre Bausteine und Übernahme durch die Darmzotten in das Blut.
Dickdarm	Den unverdaulichen Resten werden Wasser und Mineralstoffe entzogen. Ausscheidung von Kot durch den After.

11 Einatmen über Nase oder Mund → Rachen → Kehlkopf → Luftröhre → Bronchien → Bronchiolen → Lungenbläschen

12 Ein voller Magen drückt das Zwerchfell nach oben. Zum Einatmen muss es sich aber nach unten ziehen und dabei den Widerstand des vollen Magens überwinden.

13 Der Körper stellt sich auf den geringeren Sauerstoffgehalt der Luft in großen Höhen ein, indem er mehr rote Blutzellen bildet.urch die erhöhte Anzahl von roten Blutzellen im Blut erhalten die Muskeln mehr Sauerstoff. Dadurch können sie mehr leisten.

14 a) Bei Jungen: Penis, Hodensack mit Hoden und Nebenhoden

b) Bei Mädchen: Gebärmutter, Eierstöcke mit Eileitern, Schamlippen

15 a) Sekundäre Geschlechtsmerkmale beim Jungen: Typisch männliche Körperform, Körperbehaarung, tiefe Stimme
b) Bei Mädchen: Weibliche Körperform, Brüste, Scham- und Achselbehaarung

16

Mitesser	Pickel	Akne
Mitesser entstehen, wenn bei erhöhter Talgproduktion der Haut der Ausführgang einer Talgdrüse verstopft. Der Mitesser ist an der Hautoberfläche schwarz.	Siedeln sich im geschlossenen Talgdrüsenkanal Bakterien an, kommt es zu einer Entzündung des Mitessers. Es bildet sich Eiter (Eiterpickel).	Zur Akne gehören Mitesser, Pickel, Pusteln und entzündete, in tieferen Hautschichten sitzende Hautknoten. Akne kann im Gesicht oder auch auf dem Rücken auftreten.

17 Mangelnde Körperhygiene verursacht Körpergeruch, der auch in der Kleidung haftet. Auf andere Menschen wirkt der Geruch abstoßend.

18 Spermien entstehen in den Hoden und sammeln sich in den Nebenhoden. Bei einer Ejakulation gelangen die Spermien durch die beiden Spermienleiter zusammen mit Flüssigkeiten aus Prostata und Bläschendrüse durch die Harnröhre nach außen.

19 Jeden Monat reift in einem der Eierstöcke eine Eizelle heran. Etwa am 15. Tag gelangt sie nach dem Eisprung in den Eileiter und ist dort befruchtungsfähig.

20 Das Spermium dringt nur mit seinem Kopf in die Eizelle ein und verschmilzt mit ihr.

21 Die normale Geburt wird in vier Phasen unterteilt:
1. Eröffnungsphase (Blasensprung, erste Wehen)
2. Austreibungsphase (Presswehen)
3. Plazentarphase (Ausstoß der Plazenta)
4. Postplazentarphase (erster Körperkontakt mit dem Baby und Beobachtung der Mutter)

22 **1. Woche:** Ablösung der Schleimhaut – Menstruation, neue Eizelle reift im anderen Eierstock heran
2. Woche: Wiederaufbau der Gebärmutterschleimhaut, am Ende der 2. Woche erfolgt der Eisprung
3. Woche: Wanderung der Eizelle durch den Eileiter, weiterer Aufbau der Gebärmutterschleimhaut, beginnende Eireifung im anderen Eierstock
4. Woche: Auflockerung und stärkere Durchblutung der Gebärmutterschleimhaut, die neue Eizelle reift weiter heran

23 Blut- und Schleimhautreste werden an der Luft von Bakterien zersetzt. Dabei entstehen zusätzliche unangenehme Gerüche.

24 Besuch der Klasse bei einer Frauenärztin oder einem Frauenarzt.

25 –

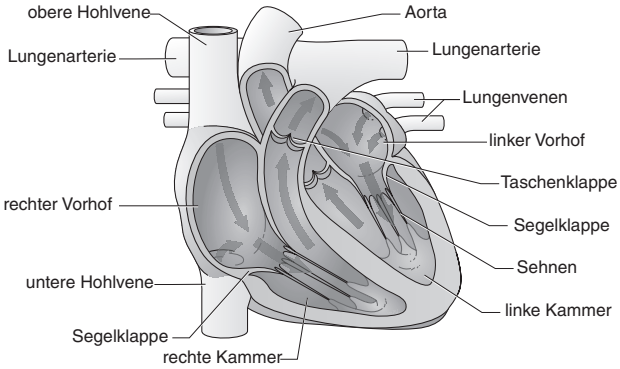
26 Der Einfluss der Hormone bewirkt Stimmungsschwankungen. Das Bewusstsein über die Körperveränderungen bewirkt zum Einen Unsicherheit, zum Anderen übersteigertes Selbstwertgefühl.

27 a) Die Gesichter auf den Fotos drücken folgende Stimmungen aus: ärgerlich, freudig, glücklich, bestürzt.

b) –

c) –

28 a) Bei der Zeichnung des Herzes sollten folgende Teile beschriftet sein: linke Herzkammer, rechte Herzkammer, Herzscheidewand, linker Vorhof, rechter Vorhof, Herzklappen, Hohlvene, Lungenvene, Körperarterie, Lungenarterie



b) obere Hohlvene – rechter Vorhof – rechte Herzkammer – Lungenarterie – Lunge – Lungenvene – linker Vorhof – linke Herzkammer – Körperarterie (Aorta)

c) Im rechten Vorhof, in der rechten Herzkammer und in den Lungenarterien fließt sauerstoffarmes Blut; in den Lungenvenen, im linken Vorhof, in der linken Herzkammer und in der Körperarterie fließt sauerstoffreiches Blut.

d) Bei den Fröschen sind das sauerstoffreiche und das sauerstoffarme Blut im Herzen nicht vollständig voneinander getrennt. Es kommt zu einer Vermischung, wodurch sich der Anteil des Sauerstoffes im Blut der linken Herzkammer verringert. Das Blut, das in den Körper des Frosches gepumpt wird, enthält somit, im Vergleich zum Menschen, weniger Sauerstoff. Allerdings nehmen die Frösche über die Haut bzw. Mundhöhle zusätzlich Sauerstoff auf (Hautatmung, Mundhöhlenatmung).

Basiskonzept

System (S. 210/211)

Aufgaben

1 Ein System besteht aus mehreren Einzelteilen (Elementen), die zusammen eine Einheit bilden. Jedes Teil hat bestimmte Aufgaben und trägt zum Funktionieren des ganzen Systems bei.

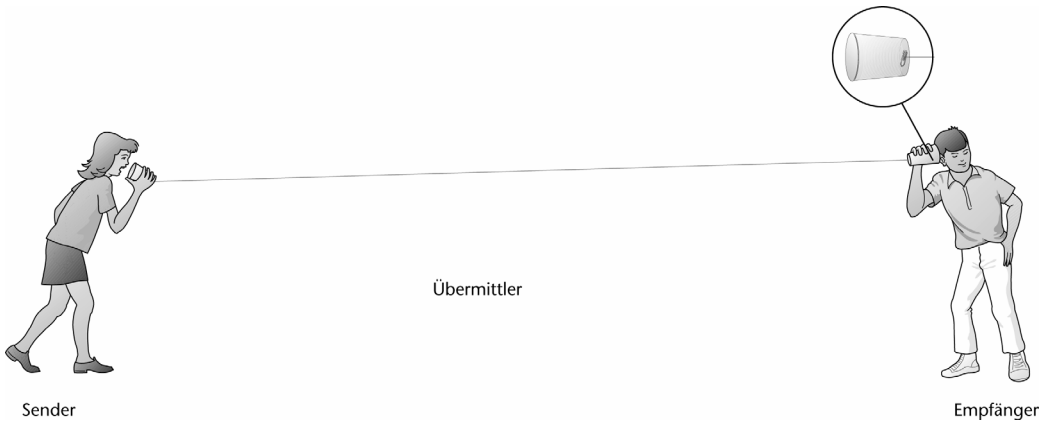
2 a) Die Systemkomponenten können aus der Abbildung 1 auf S. 79 entnommen werden: Glaskolben, Glühwendel, Haltedraht, Glasisolator, Gewinde und Seitenkontakt, Isolatorplatte, Fußkontakt.
Auf S. 79 wird die Funktionsweise der Glühbirne ausführlich erklärt.

b) Die Glühbirne kann (dauerhaft) nur korrekt funktionieren, wenn alle ihr Komponenten richtig zusammenwirken können. Wird z. B. der Glaskolben undicht, wird der Wolframdraht bald so stark beschädigt werden, dass die Glühlampe kaputgeht.

3 Systemanalytiker/-innen untersuchen komplexe Systeme. Sie prüfen z.B. die einzelnen Teile eines Systems daraufhin, inwieweit ihre Veränderung den Ablauf des Systems verbessern/verändern. Die Systeme können dabei aus allen möglichen Anwendungsbereichen kommen, aus der Technik, der Physik, der Wirtschaft, der Biologie, Chemie, usw.

4 a) Material: 2 leere Plastikbecher, 2 Büroklammern oder 2 kleine Nägel und ein langer Faden

b)



5 Ein typisches (elektrische) Bügeleisen besteht hauptsächlich aus einer Platte aus Metall (zum Bügeln), einer Heizwendel, einem Bimetall zur Temperaturregelung, einem Regelknopf, einem Gehäuse mit Haltegriff (meist aus Kunststoff, da Kunststoff ein schlechtwer Wärmeleiter ist), häufig einem Kippschalter zum Ein- und Ausschalten und einem Kabel mit Stecker.

Energie (S. 212/213)

Aufgaben

1 Individuelle Lösung

2 Z. B. Fahrzeuge mit Solarantrieb oder Brennstoffzelle.

3 Hier gibt es viele Möglichkeiten: Z. B. Taschenrechner, Parkscheinautomat, Solarauto, Solarkraftwerke (für Stromnetz oder Wohnhaus), …
Der Einsatz von Sonnenenergie in der Praxis scheitert meistens an der Wirtschaftlichkeit (preisgünstigere Energiequelle, z. B. öffentliches Stromnetz verfügbar). Die Sonnenenergie hat auch noch den Nachteil, dass sie nicht immer zur Verfügung steht (Nacht, schlechtes Wetter). Soll mit Sonnenenergie ein Gerät Tag und Nacht betrieben werden, muss es eine Möglickeit geben, die elektrische Energie zwischenzuspeichern. Leider ist dies (noch) teuer und aufwendig.

4 Individuelle Lösung

5 Wie viel ein Mensch Energie pro Tag braucht hängt ab von seiner körperlichen Konstitution (Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht, Gesundheitszustand, …), seiner Lebensweise (z. B. Leistungssportler, Bauarbeiter, Büroangesteller mit wenig körperlicher Betätigung, Schülerin oder Schüler).

Basiskonzept

Stoff und Teilchen (S. 214/215)

Aufgaben

1 In der Umgangssprache wird der Begriff „Stoff“ für Textilien verwendet, aber auch für Drogen, den Lesestoff, die Vorlage für einen Roman oder Film.

2 Ein Gegenstand ist z. B. ein Tisch, das heißt ein Körper, ein Objekt, ein Ding. Stoff dagegen ist das Material, aus dem ein Objekt besteht, z. B. Holz. In der Umgangssprache formulieren wir oft ungenau. Wenn wir sagen „Hol bitte ein Glas aus dem Schrank“, dann meinen wir den Gegenstand „ein Trinkglas“. Dieser Gegenstand besteht aber aus dem Stoff „Glas“.

3 Individuelle Lösung, da unterschiedliche Stoffe beschrieben werden können.

4 Lösungsvorgang: Die kleinsten Teilchen des flüssigen Lösungsmittels schieben sich zwischen die kleinsten Teilchen des zu lösenden Stoffes. Am Ende des Lösungsvorgangs sind die kleinsten Teilchen des gelösten Stoffes gleichmäßig zwischen den kleinsten Teilchen des Lösungsmittels verteilt.
Kristallisationsvorgang: In der gesättigten Lösung sind sehr viele kleinste Teilchen des gelösten Stoffes zwischen den kleinsten Teilchen des Lösungsmittels gleichmäßig verteilt. Hängt man einen Kristallisationskeim in diese Lösung, so setzen sich nach und nach kleinste Teilchen des gelösten Stoffes am Kristallisationskeim ab, bis die Lösung nicht mehr gesättigt ist. Es kommt zu einem Gleichgewicht zwischen herausgelösten und sich absetzenden Teilchen des gelösten Stoffes.

5 Hängen die kleinsten Teilchen in einem flüssigen Stoff noch recht stark zusammen, so muss sehr viel Energie zugeführt werden, damit sich die kleinsten Teilchen aus dem Verband lösen und der Stoff gasförmig wird. Je stärker die kleinsten Teilchen zusammenhängen, desto höher ist die Siedetemperatur des Stoffes.

6 a) Zunächst sieht man Schlieren des Farbstoffes im Wasser. Nach einiger Zeit hat sich der Farbstoff gleichmäßig im Wasser verteilt. Das Mischen der beiden Stoffe kann beschleunigt werden, indem man das Wasser vorher erwärmt, denn in warmem Wasser lösen sich viele Stoffe schneller. Oder man kann die Vermischung durch Umrühren oder Schütteln beschleunigen.

b) Die Wasserteilchen und Farbstoffteilchen verteilen sich aufgrund ihrer Eigenbewegung gleichmäßig untereinander.
Dies wird individuell mit Murmeln oder Tischtennisbällen dargestellt.

Entwicklung (S. 216/217)

Aufgaben

1 Nachdem die Eizelle befruchtet wurde, beginnt sie sich auf dem Weg durch den Eileiter zu teilen. Nach fünf Tagen nistet sie sich in der verdickten Gebärmutterschleimhaut ein. Innerhalb von etwas mehr als neun Monaten wächst nun ein neuer Mensch heran.

2 a) Individuelle Lösung

b) Individuelle Lösung